

## Ciclón y marejada de Andhra Pradesh

La noche del 19 al 20 de noviembre de 1977, un ciclón con lluvias torrenciales y una marejada afectaron parte de la zona costera de Andhra Pradesh en la región sur-oriental de la India. Una franja larga de la costa recibió el impacto de los meteoros, pero la peor parte de la catástrofe se manifestó en el Delta del Río Krishna. En la parte delantera de tal zona la ola llegó a tener más de 5 metros de altura y tenía todavía un metro, tierra adentro. Dicha onda se desplazó a la zona a razón de unas 10 millas por hora y penetró en tierra firme unos 15 kilómetros. El ciclón y la marejada, de consuno, afectaron una zona de 7 500 millas<sup>2</sup> y en 6 a 7 horas cayeron aproximadamente 400 mm de lluvia.

La calidad de los datos disponibles sobre este desastre es más inadecuada que la del ciclón de la porción oriental de Bengala, incluso en esta situación es posible identificar un patrón muy semejante de muertes y lesiones. La marejada, el ciclón, la lluvia torrencial los tres fenómenos en conjunto, afectaron a un total de 710 000 personas en 2 302 poblaciones; del total murieron 8 504 y desaparecieron 3 000 [16]. De los fallecimientos, 6 734 personas correspondieron al distrito de Krishna y 1 519 a Guntur. En siete distritos vecinos murieron sólo 68 personas [16]. Dentro del distrito Krishna la mayor parte de las defunciones ocurrieron dentro de la zona afectada por la marejada. *Cohen y Raghavulu* [14] dieron cifras distintas de mortalidad en el distrito de Krishna (8 033), pero indicaron que de esas cifras 6 892 perecieron en el área de la marejada. La mayor parte de las defunciones en el distrito se observaron en Devi, población situada en la punta de la desembocadura del Río. Incluso en dicha población hubo enormes variaciones en la mortalidad publicada (varió de 0 a 81.9% en la población antes del ciclón): de 33 aldeas de las cuales se pudo contar con datos, 5 (15%) perdieron más de la mitad de su población, y en 18 (55%) falleció más de 10% de sus componentes [14].

Casi todas las 1 519 personas que según se supo murieron en Guntur, fallecieron como consecuencia de derrumbes de edificaciones, por los fuertes vientos y las lluvias torrenciales [16].

De las 6 892 personas muertas en la zona de marejadas del distrito Krishna, 1 291 fueron varones adultos, 1 944 mujeres adultas y 3 657 niños. Los grupos anteriores no han sido especificados con exactitud, pero todo sugiere un patrón de mortalidad similar al observado en Bengala en 1970 [14].

Las lesiones a los supervivientes se debieron principalmente a la caída de las viviendas y a objetos impulsados por el viento y el agua. Los casos de tipo ortopédico fueron 177 y abarcaron en su mayor parte fracturas de las extremidades, y las víctimas fueron evacuadas a un hospital gubernamental. Hubo cinco casos de lesión medular y paraplejía y 16 personas fallecieron en el hospital por múltiples lesiones [16]. Los casos quirúrgicos menores consistieron más bien en desgarros y heridas penetrantes de pies, por caminar sobre espinos. Según *Winchester* [77] gran parte de las lesiones fueron cortaduras y equimosis pequeñas y muchas de las víctimas sufrían choque y exposición a los elementos, lo cual indicó la necesidad mayor de contar con personal paramédico que con personal médico.

## Tsunami y otras inundaciones

El tsunami es un fenómeno resultante de los desplazamientos repentinos del lecho marino, causado en su mayor parte por terremotos subacuáticos. Los movimientos desplazan grandes volúmenes de agua y con ello producen ondas de poca amplitud pero de longitud grande que viajan con una velocidad apenas proporcional a la raíz cuadrada de la profundidad del agua. En los océanos profundos la onda puede viajar a 750 km/hora. Al llegar a aguas pesqueras y poco profundas aumenta la amplitud de la ola y puede llegar a tener 20 m o más en las bahías en que hay un efecto de “embudo”. El tsunami puede ocasionar daños y muertes en puntos muy alejados desde el origen de la ola. Por ejemplo, el originado en un terremoto en Chile, en 1960, causó 61 muertes en Hawai [2].

El peligro de que aparezcan tsunami, para fines prácticos, se limita a países con litorales en el Océano Pacífico, aunque en raras ocasiones han acaecido en el Atlántico. El ejemplo más conocido quizá sea el del terremoto de Lisboa en 1755, que ocasionó grandes marejadas, incluso, en las Islas Barbados e inundaciones en Noruega y Alemania [74].

Los autores no hemos hallado descripciones precisas de mortalidad y daños por tsunami aunque ha habido comunicados del total de muertes en incidentes específicos. Se ha dicho que el tsunami ocasionado por la explosión del volcán Krakatoa en 1883, causó la muerte de 36 000 personas por ahogamiento en Sumatra y Java [2]. En 1896, 27 000 individuos fallecieron en Java por un tsunami después del sismo de Sanriki en Japón. En fecha reciente, 1976, se dijo que un tsunami de más de 6 m de alto mató a “miles” de personas en Mindanao, en las Filipinas y prácticamente borró del mapa a algunas aldeas [45]. Haas [28] señala que en este tsunami se calculó que murieron 5 820 personas junto con las desaparecidas, y de ese grupo, 85% fueron víctimas de los oleajes que penetraron tierra adentro incluso a casi media milla. Sin embargo, en los Estados Unidos, donde se cuenta con estadísticas razonablemente exactas, las víctimas del tsunami han sido sólo 396 muertos y 640 lesionados durante el periodo que medió entre 1906 y 1965.

Con base a la naturaleza física del tsunami, cabe suponer que sus efectos serían muy semejantes a los de una gran presa que se rompiera y desbordara, es decir, la mortalidad absoluta estaría en función de la magnitud del tsunami y de otras características, así como de la población del área afectada, pero que entre los supervivientes habría pocas lesiones graves.

*Rebosamiento de la presa de Vaiont.* A las 22.40 horas del 9 de octubre de 1963, un alúd enorme, calculado entre 200 y 400 millones de metros cúbicos de tierra, cayó detrás de la presa Vaiont, en el norte de Italia, y como consecuencia se derramaron más de 100 millones de toneladas de agua sobre el bordo de la presa y cayeron en el Valle del Río Piave, sepultando casi por completo la población de Longorone y algunas zonas aledañas. En el propio Longorone, murieron 1 269 de los 1 348 habitantes del poblado, y en sitios cercanos murieron 727 personas más.

Quarentelli [56] en un estudio hecho por el Grupo de Investigación de Desastres señala que “hubo una proporción extraordinariamente grande de muertos en

relación con los lesionados, quizá a razón de 40 muertos por cada víctima que no murió. Incluso, en términos absolutos sólo hubo 60 a 80 lesionados”. También señala que tal dato tuvo consecuencias interesantes para la operación de rescate: “Las organizaciones a distancia y los centros de control de organizaciones todavía más distantes que operaron en la zona de desastres, se preguntaron por qué los grupos afectados directamente no pidieron material médico, facultativos, mantas y objetos de otros tipos. Al trabajar con la imagen común de desastres, es decir, de que siempre hay más lesionados que muertos, era difícil que entendieran que en la catástrofe mencionada prácticamente no hubo supervivientes”.

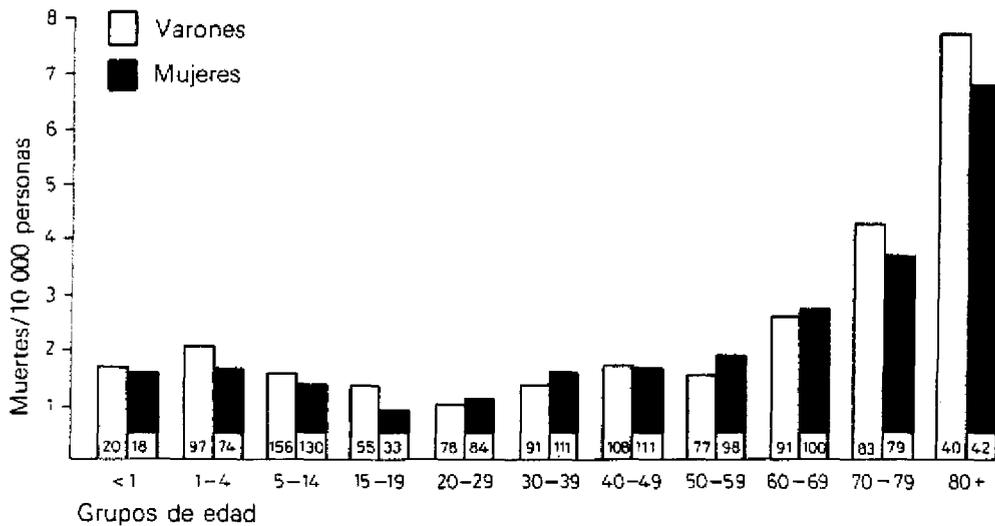
Después de peticiones repetidas del exterior en cuanto a porque no se había solicitado la ayuda de ese tipo, algunos “funcionarios en el sitio del accidente casi pensaron que se les acusaba de no cumplir con sus responsabilidades porque no hicieron tales peticiones”.

*Rapid City, Dakota del Sur.* El 9 de junio de 1972, lluvias torrenciales ocasionaron inundaciones y graves daños en el curso del Río Rapid Creek, que pasa por Rapid City, Dakota del Sur. Poco antes de la media noche se desmoronó una presa y al volumen de agua del riachuelo se agregó un muro de 1.6 m de agua que mató a 238 personas. “No se cuenta con cifras exactas del número y tipo de lesiones. Hay que destacar que este desastre en particular, no produjo un número grande de lesiones graves. Con excepción de tres o cuatro quemaduras y un número pequeño de fracturas, muchas de las víctimas recibieron tratamiento de desgarros, excoiaciones y exposición a los elementos. En el hospital St. John’s, se internaron 77 pacientes y 330 fueron atendidos en la sala de urgencias en las 48 horas que siguieron a la inundación” [15]. La ocupación de camas en el hospital mencionado, incluso con los que fueron transferidos de otro hospital inundado, no excedió de 90% [19].

*Inundación de los Países Bajos.* La inundación en la zona mencionada, que ocurrió el 10. de febrero de 1953, fue consecuencia de la rotura de un “polder”, que afectó áreas extensas del país y produjo 1 795 muertes más bien por ahogamiento. Después de la inundación se identificaron 6 problemas médicos [3]: 1) identificar y rescatar los cadáveres; 2) evacuar a los enfermos y ancianos; 3) suministrar médicos con el material corriente; 4) establecer hospitales de urgencias para atender a los evacuados; 5) restaurar los servicios sanitarios y de higiene; 6) emprender medidas contra las epidemias. Los datos señalaron específicamente que las personas lesionadas, en forma de grupo, no constituyeron un problema médico.

En la figura 8 se muestra la mortalidad por la inundación, según edad y sexo de las víctimas. Hay que señalar que las tasas fueron calculadas por empleo de una población que quizá no fue totalmente representativa de la que vivía en el área inundada.

*Inundación de Bristol, Inglaterra, 10/11 de julio de 1968.* Entre las 5 y las 17 horas de los días 10 al 11 de julio de 1968 cayeron en la ciudad de Bristol en la zona occidental de Inglaterra, 13 cm de precipitación pluvial. Se inundaron más de 3 000 casas, tiendas y otros edificios y también resultaron afectadas otras áreas sur occidentales de Inglaterra, pero el daño fue mayor en Bristol, porque el río Avon corre por el centro de la población. La lluvia máxima coincidió con la corriente grande



**FIGURA 8.** Mortalidad según edad y sexo, en la inundación del 1o. de febrero de 1953 en Países Bajos. Los números en la base de las barras representan las cifras absolutas de muertes. Datos obtenidos de *Baesjou* [3]. Se calcularon con datos poblacionales del 31 de diciembre de 1952 y el Anuario Estadístico de los Países Bajos para 1953-1954, Oficina Central Holandesa de Estadísticas.

de primavera, que bloqueó el desagadero en el río. El agua no llegó más arriba de los techos del piso bajo, y en muchos casos cedió después de unas 10 horas y dejó una fina capa de lodo. Un hombre quedó ahogado en la inundación.

*Bennet* [8] investigó la mortalidad, auxilio por médicos generales, envíos y admisiones a hospitales, de los ocupantes de 88 casas inundadas (población = 316) y un grupo testigo de 132 casas no afectadas (población = 434) en un lapso de 12 meses antes y después de la inundación. Observó que las visitas al quirófano en la población inundada, de la que se tenían registros (66% del grupo afectado por la inundación, y 52% sin inundación) aumentaron en 53% (varones 81%, mujeres 25%) aunque no hubo cambios sustanciales en el número en personas que acudieron a tales servicios. El grupo que no sufrió la inundación tuvo una cifra levemente inferior en el número de consultas y operaciones. La diferencia entre el número de visitas a los servicios quirúrgicos respecto de varones que sufrieron inundación y quienes no la sufrieron fue estadísticamente significativa ( $P < 0.001$ ) y también la diferencia en un número de visitas dentro del grupo inundado, con respecto al periodo anterior y ulterior a la inundación. El incremento en el número de visitas a los servicios quirúrgicos por parte de mujeres no fue significativo. Los envíos al hospital, del grupo que resintió la inundación, excedieron del doble en el año después del accidente, y comprendieron en su mayor parte varones. Las admisiones del hospital mostraron la misma tendencia.

Las razones para la hospitalización “fueron casi similares a las de una selección aleatoria” e incluyeron insuficiencia arterial, lesión sin relación con la inundación, y cirugía “rutinaria” pero no hubo un solo diagnóstico que sugiriera relación física directa con la calamidad.

Las tasas de mortalidad también se calcularon para todas las casas en la ciudad y el condado de Bristol que habían sufrido la inundación entre el 10 y 11 de julio de 1968 y para los que no la habían sufrido. Se hizo una comparación entre el número de muertes en los domicilios inundados para los 12 meses anteriores y posteriores a las inundaciones, con el resto de la ciudad (área no inundada) pero, como dato sorprendente, la mortalidad en el grupo que resintió la inundación aumentó en 50%, de 58 muertes en el año anterior al desbordamiento, a 87 en el año siguiente. El incremento más notable correspondió al grupo de 45 a 64 años, las muertes en varones aumentaron de 7 a 20 y en mujeres de 5 a 9, y se observaron más bien en el tercer trimestre después de la inundación. Por lo demás, los incrementos predominaron en personas mayores de 65 años, especialmente mujeres mayores de 75 años (9 muertes antes de la inundación, en comparación con 19 después de ella); para el resto de Bristol, es decir, zonas no inundadas, las defunciones disminuyeron en 1%. El incremento de la mortalidad en el grupo que sufrió la inundación fue significativo a nivel estadístico ( $p < 0.02$ ).

La causa de la muerte se definió con base en los certificados de defunción, pero se pensó que sólo los diagnósticos de cánceres específicos eran lo suficientemente viables como para hacer comparaciones exactas antes y después de las inundaciones. En el grupo que vivía en la zona inundada hubo 9 muertos por cáncer; en el año siguiente hubo 21 fallecimientos. En el resto de Bristol, es decir, zonas no inundadas, las muertes por cáncer en los mismos periodos fueron de 1 010 y 1 060, respectivamente. La diferencia entre los dos grupos mencionadas no alcanzó significación estadística.

*Bennet* [8] no identificó una causa física directa para el incremento en la mortalidad, relacionada o sin relación con la inundación. Intentó explicar su observación en términos de los efectos psicológicos del desastre.

*Lorraine* [44] describió un patrón similar de mortalidad en la Isla Canvey, situada en el sureste de Inglaterra, después de inundaciones ocurridas en 1953.

## DESASTRES SECUNDARIOS

La idea popular de que después de los terremotos y otros desastres ocurren en rápida sucesión incendios, rotura de presas, marejadas y otras secuelas, rara vez se observan en la realidad. Después de un desastre natural los supervivientes se exponen a dos peligros principales; en primer lugar, está el verdadero desastre "secundario" desencadenado por la calamidad primaria, como sería la rotura de una presa, y al parecer ello ha ocurrido sólo después de terremotos, y en raros casos. En segundo lugar, existe un riesgo más regular, aunque mucho menor, de lesión física en el medio alterado que priva después de accidente.

### Incendios

Después de los terremotos de 1923 en Tokio y 1906 en San Francisco hubo grandes incendios. En Tokio, el fuego probablemente produjo más víctimas que el propio

sismo [74]. Los edificios sumamente inflamables y muy próximos fueron pasto de las llamas que destruyeron tres cuartas partes de Tokyo/Yokohama. En temblores más recientes rara vez ha habido incendios, y ello se debe quizá a que las zonas afectadas tenían edificaciones en que se usó arcilla o roca como material primario, o zonas en que pudieron extinguirse incendios pequeños, como el caso de San Fernando. En ella, las quemaduras fueron el accidente de 7% de todos los individuos extrahospitalarios atendidos después del sismo de 1971 [53]. *Whittaker* y col. [76] observaron algunos pacientes tratados por quemaduras después del terremoto de Managua en 1972, pero con base en otras relaciones no hubo grandes incendios.

## Avalancha

En 1970 un terremoto en Perú produjo una avalancha masiva del Monte Huascarán (6 665m), el que se desprendió de la montaña un bloque enorme de hielo y piedras de 800 por 300 metros. En menos de dos minutos, la avalancha se desplazó unos 16 km en sentido horizontal y sepultó diez aldeas pequeñas, como parte de la población de Ranrahirca y casi todo el poblado de Yungay [13].

Por supuesto, es posible que después de los terremotos surjan muy diversos tipos de desastres secundarios: el rebosamiento de la presa Vaiont desplazó ocho grandes tambores de cianuro de potasio de una fábrica local [56], aunque fue posible recuperarlos intactos. Los riesgos en plantas atómicas por terremotos pueden ser muy graves, y también cabe imaginar otros que son “secundarios” al sismo.

## Otros riesgos

Pocos autores mencionan casos de muerte o lesiones en supervivientes de secuelas de terremotos y otras catástrofes naturales. *Whittaker* y col. [76] destacó dos problemas específicos después del movimiento telúrico de Managua: en primer lugar, aumentaron las lesiones como consecuencias de accidentes automovilísticos y de motocicletas después del sismo; y en segundo lugar, surgió el trauma del caos social en que “pistola y machete sustituyeron a las normas legales establecidas”. Innumerables pacientes fueron tratados de sus heridas<sup>7</sup>. Hubo muertos entre gente que se dedicó a búsquedas entre edificios dañados [29], y heridas penetrantes de los pies, que han acaecido después de algunos tipos de desastre [16,27]. Sin embargo, todo lo anterior al parecer no constituyó un problema médico significativo.

## CONCLUSIONES

Con base en las pruebas limitadas que hemos expuesto en este capítulo, cabe llegar a algunas conclusiones. Los ejemplos son pequeños, pero la relación entre los efec-

<sup>7</sup> Este patrón de conducta al parecer es muy raro después de los desastres naturales [18] y pudiera depender de circunstancias políticas del país, en ese momento

tos físicos de cada tipo de desastre y el patrón observado de muerte y daño es lo suficientemente directa, que incluso si no podemos aceptar las conclusiones como "normas" cuando menos cabe deducir que son válidas en muchas partes del mundo.

1) Los efectos de los desastres, en términos de número absoluto y relativo de personas muertas y lesionadas, guardan relación con el tipo de calamidad. Después de terremotos, ciclones y tornados, es muy probable que las lesiones por traumatismos sean mayores que el número de fallecimientos, a veces por un factor de dos o tres tantos. Es posible que el número de muertos exceda al de lesionados, causados por todos los tipos de inundaciones, incluidas las marejadas ciclónicas. Es probable que sea grande el número absoluto de lesiones graves, es decir, en miles de personas, sólo después de grandes sismos. El número de lesiones graves causadas por todos los tipos de inundaciones, ciclones y tornados, en relación con los producidos por terremotos, posiblemente sea pequeño.

2) Después de movimientos telúricos es probable que las lesiones pequeñas, es decir, que no necesitan de internamiento en hospitales, exceda al número de lesiones graves en una proporción de 10:1.

3) El patrón de lesión observada al parecer es relativamente específico del tipo de desastre, incluso entre países diferentes. El caso de los tornados, cuando menos en los Estados Unidos, el patrón de lesiones y daños es muy específico.

4) Con la rara excepción de terremotos seguidos por graves incendios, la gran mayoría de lesiones aparece durante el impacto principal del desastre. El periodo en que se necesitan servicios de urgencia varía con la magnitud del área afectada y sus comunicaciones. Es probable que se limite a la primera semana después de la calamidad, y más exactamente en los primeros 3 a 5 días.

5) La muerte y la lesión afectan de manera diferente a diversos grupos, según edad y sexo, y al parecer se salvan más bien los adultos en edad económicamente activa, particularmente los varones.

## REFERENCIAS

- 1 Altay, F.: "Disasters in Turkey." *Joint IHF/IUA/UNDRO/WHO Seminar*, Manila 1978.
- 2 Ayre, R.S.; Mileti, D.S.: *Earthquake and tsunami hazards in the United States —a research assessment* (Institute of Behavioral Science, Boulder, 1975).
- 3 Baesjou, J.F.: Problems of medicine during and after the flood in the Netherlands. *Wld med. J.* 2: 351-353 (1955).
- 4 Bakst, H.J.; Berg, R.L.; Foster, F.D.; Raker, J.W.: *The Worcester Country tornado. A medical study of the disaster*. Committee on Disaster Studies (National Research Council, Washington 1954).
- 5 Bay Area Earthquake Response Planning Project: Estimates from: Steinbrugge, Algermissen, A study of earthquake losses in the San Francisco Bay area (US Department of Commerce/National Oceanic and Atmospheric Administration Environmental Research Laboratories, 1972). and An analysis of 'a study of earthquake losses in the San Francisco Bay area' disaster preparedness (Office of Emergency Preparedness, Executive Office of the President, 1972); in *Earthquake data file* (The Open University, Milton Keynes 1976).

- 6 Beelman, F.C.: Disaster planning, report of tornado casualties in Topeka. *J. Kans. med. Soc.* 68: 153-161 (1967).
- 7 Beinlin, L.: "An examination of health data following two Russian earthquakes." *Disasters* 5: 142-146 (1981).
- 8 Bennet, G.: "Bristol flood 1968 —controlled survey of effects on health of local community disaster." *Br. med. J.* iii: 454-458 (1970).
- 9 Berberian, M.: "Tabas-E-Golshan (Iran) —catastrophic earthquake of Sept. 16 1978: a preliminary field report." *Disasters* 2: 207-219 (1978).
- 10 Berg, G.: *The Skopje Yugoslavia earthquake, July 26, 1963* (American Iron & Steel Institute, New York 1964).
- 11 Berlin, G.L.: *Earthquakes and the urban environment*, vol. I (CRC Press, Boca Raton 1980).
- 12 Bywaters, E.G.L.: "Ischaemic muscle necrosis." *J. Am. med. Ass.* 124: 1103-1107 (1944).
- 13 Clapperton, C.M.: *Volcanic and earthquake disasters*. British Association for the Advancement of Science, Leicester 1972.
- 14 Cohen, S.P.; Raghavulu, C.V.: *The Andhra cyclone of 1977* (Vikas, New Delhi 1979).
- 15 Coolidge, T.T.: "Rapid City flood medical response." *Archs Surg., Chicago* 106: 770-772 (1973).
- 16 Dharmaraju, P.: "Emergency health and medical care in cyclone and tidal wave affected areas of Andhra Pradesh." *Joint IHF/IUA/UNDRO/WHO Seminar*, Manila 1978.
- 17 Dworkin, J.: "Global trends in natural disasters," 1947-1973. *Natural Hazards Working Paper No. 26* (University of Colorado, Boulder, undated).
- 18 Dynes, R.R.; Quarentelli, E.L.; Kreps, G.A.: "A perspective on disaster planning." *Disaster Research Series No. 11* (Ohio State University, Columbus 1972).
- 19 *Flood disaster, Rapid City, South Dakota* (Public Health Service-HSM-CDC, Atlanta 1972).
- 20 Fogelman, M.J.: "The Dallas tornado disaster." *Am. J. Surg.* 95: 501-507 (1958).
- 21 Frank, N.L.; Hussein, S.A.: "The deadliest tropical cyclone in history?" *Bull. Am. met. Soc.* 52: 438-444 (1971).
- 22 Gilbert, D.N.; Sandford, J.P.; Kutscher, E.; Sanders, C.V.; Luby, J.P.; Barnett, J.A.: "Microbiologic study of wound infections in tornado casualties." *Archs envir. Hlth* 26: 125-130 (1973).
- 23 Glass, R.I.; Urrutia, J.J.; Sibornys, S.; Smith, H.: "Earthquake injuries related to housing in a Guatemalan village." *Science, N.Y.* 197: 638-643 (1977).
- 24 Glass R.I.; Craven, R.B.; Bregman, D.J.; Stoll, B.J.; Horowitz, N.; Kerndt, P.; Winkle, J.: "Injuries from the Wichita Falls tornado —implications for prevention." *Science, N.Y.* 207: 734-738 (1980).
- 25 Goll, F.: "Die Erdbeben Chiles." *Münch. geog. Stud.* 14: 93 (1904).
- 26 Gouin, P.: *Earthquake history of Ethiopia and the Horn of Africa* (International Development Research Centre, Ottawa 1979).
- 27 Gurd, C.H.; Bromwich, A.; Quinn, J.V.: "Health management of cyclone Tracy." *Med. J. Aust.* i: 641-644 (1975).
- 28 Haas, J.E.: "The Philippine earth-quake and tsunami disaster a reexamination of some behavioral propositions." *Disaster* 2: 3-9 (1978).
- 29 Haas, J.E.: *The Western Sicily earthquake of 1968* (National Academy of Sciences, Washington 1969).
- 30 Hight, D.; Blodgett, J.T.; Croce, E.J.; Horne, E.O.; McKoan, J.W.; Whelan, C.S.: "Medical aspects of the Worcester tornado disaster." *New Engl. J. Med.* 254: 267-271 (1956).

- 31 Hogg, S.J.: "Reconstruction following seismic disaster in Venzone Friuli." *Disasters* 4: 173-186 (1980).
- 32 Iacopi, R.: *Earthquake country* (Lane Book Co., California 1964); cited in Nichols [52].
- 33 Ilhan, E.: "Earthquakes in Turkey;" in *Geology and history of Turkey*. Petrol. Explor. Soc. Libya, *Annu. Field Conf. No. 13*, (1971), pp. 431-442.
- 34 Ivy, J.H.: Infections encountered in tornado and automobile accident victims. *J. Ind. St. med. Ass.* 61: 1657-1661 (1968).
- 35 James, P.: "Catch the wind." *The Guardian* (London 30.7.81).
- 36 Kates, R.W.; Haas, J.E.; Amarel, D.J.; Olson, R.A.; Ramos, R.; Olson, R.: "Human impact of the Managua earthquake." *Science*, N.Y. 182: 981-990 (1973).
- 37 "League of Red Cross Societies: Bangladesh tornado." *Relief Bureau Circular No. 823* (League of Red Cross Societies, Geneva 1981).
- 38 Leimena, S.L.: "Traditional Balinese earthquake-proof housing structures." *Disasters* 4: 247-250 (1980).
- 39 Leimena, S.L.: "Disaster in Bali caused by earthquake. A report." *Disasters* 3: 85-87 (1979).
- 40 Lomnitz, C.: "Casualties and behaviour of populations during earthquakes." *Bull. Am. seism. Soc.* 60: 1309-1313 (1970).
- 41 London Technical Group: *The Lice earthquake —a briefing document* (London Technical Group, London 1975).
- 42 Long, E.C.: *The dilemmas of disaster —some medical aspects of the Guatemala earthquake* (Rockefeller Foundation, New York, undated).
- 43 Long, E.C.: Sermons in stones —some medical aspects of the earthquake in Guatemala. *St. Mary's Hospital Gazette*, LXXXIII, 2; pp. 6-9 (London 1977).
- 44 Lorraine, N.S.W.: Cited in Bennet [8].
- 45 Majarocon, V.P.: The Mindanao earthquake/tsunami disaster. *Joint IHF/IUA/UNDRO/WHO Seminar*, Manila 1978.
- 46 Mandelbaum, I.; Nahrwold, D.; Boyer, D.W.: "Management of tornado casualties", *J. Trauma* 6: 353-367 (1966).
- 47 Manning, D.H.: *Disaster technology —an annotated bibliography* (Pergamon Press, Oxford 1973).
- 48 Memarzadeh, P.: The earthquake of August 31 1968 in the south of Khorasan, Iran. *Joint IHF/IUA/UNDRO/WHO Seminar*, Manila 1978.
- 49 Milne, G.: Cyclone Tracy. I. Some consequences of evacuation for adult victims. *Aust. Psychol.* 12: 39-49 (1977).
- 50 Mirouze, J.: "Etude clinique des nephropathies par ensevelissement du seisme d'Agadir, du 1 er Mars 1960." *Maroc med.* 40: 137-149 (1961).
- 51 Mitchell, W.A.: "Reconstruction after disaster. The Gediz earthquake of 1970." *Geograph. Rev.* 66: 296-313 (1976).
- 52 Nichols, T.C.: "Global summary of human response to natural hazards: earthquakes"; in *Disaster data file*, pp. 6-14 (The Open University, Milton Keynes 1976).
- 53 Olsen, R.A.: "Individual and organizational dimensions of the San Francisco earthquake;" in *Berjer, Coffman, Dees, San Fernando California earthquake of Feb. 9 1971*. (US Department of Commerce, Washington 1973).
- 54 Peavy, J.G.: "Hurricane Beulah." *Am. J. publ. Hlth* 60: 481-484 (1970).
- 55 *Popolazione e movimento anagrafico dei comuni* (Istituto Centrale di Statistica, Rome 1977).
- 56 Quarentelli, E.L.: "The Vaiont Dam overflow —a case study of extracommunity responses in massive disasters." *Disasters* 3: 199-212 (1979).
- 57 Romero, A.B.; Cobar, R.; Western, K.A.; Lopez, S.M.: "Some epidemiological features of disasters in Guatemala." *Disasters* 2: 39-46 (1978).

- 58 Saidi, F.: "The 1962 earthquake in Iran —some medical and social aspects." *New Engl. J. Med.* 268: 929-932 (1963).
- 59 Sims, D.D.; Baumann, J.H.: "The tornado threat —coping styles of the north and south." *Science, N.Y.* 176: 1386-1392 (1972).
- 60 Sommer, A.; Mosely, W.H.: "East Bengal cyclone of November 1970 —epidemiological approach to disaster assessment." *Lancet* i: 1029-1036 (1972).
- 61 *Sri Lanka Cyclone Handbook: Sri Lanka cyclone study technical report No. 7* (PADCO Inc., Washington 1979).
- 62 Steinbrugge, K.V.; Cluff, L.S.: *The Caracas Venezuela earthquake of July 29 1967. Mineral Information Service*, vol. 21, pp. 3-13; cited in *Nichols* [62].
- 63 Stephenson, R.: *Personal commun.*
- 64 United Nations Disaster Relief Coordinator: *Report on the cyclone and torrential rains in the Sultanate of Oman, June 1977* (UNDRO, Geneva 1977).
- 65 United Nations Disaster Relief Coordinator: *Disaster prevention and mitigation, a compendium of current knowledge*, vol. 4. Meteorological aspects (United Nations, New York 1978).
- 66 United Nations Disaster Relief Coordinator: *Report on the cyclone in Sri Lanka, November 23/24 1978* (UNDRO, Geneva, 1979).
- 67 United Nations Disaster Relief Coordinator: *Report on hurricanes David in Dominica, August 29, 1979* (UNDRO, Geneva, 1980).
- 68 United Nations Disaster Relief Coordinator: *Report on hurricanes David and Frederick in the Dominican Republic, August/September 1979* (UNDRO, Geneva, 1980).
- 69 Ville de Goyer, C. de; Lechat, M.; Boucquey, C.: "Drugs and supplies for disaster relief." *Trop. Doctor* 6: 168-170 (1976).
- 70 Ville de Goyer, C. de; Cid, E. del; Romero, A.; Jeannée, E.; Lechat, M.: "Earthquake in Guatemala —epidemiologic evaluation of the relief effort." *Bull. Pan Am. Hlth Org.* 10: 95-109 (1976).
- 71 Ville de Goyer, C. de; Jeannée, E.: Epidemiological data on morbidity and mortality following the Guatemalan earthquake. *Soc. Occ. Med.* 4: 212 (1976).
- 72 Wallace, R.: "Earthquake of August 19 1966, Varto area, eastern Turkey." *Bull. seismol. Soc. Am.* 38: 11 (1968); cited in *Mitchell* [51].
- 73 Western, K.A.: *Report on PAHO activities after hurricane Liza, Baja, California Sur, Mexico* (PAHO, Washington 1976).
- 74 Whittow, J.: *Disasters* (Allan Lane, London 1979).
- 75 Willis, M.F.: "Case study of the 1974 Darwin cyclone disaster." *Joint IHF/IUA/UNDRO/WHO Seminar*, Manila, 1978.
- 76 Whittaker, R.; Fareed, D.; Green, P.; Barry, P.; Borge, A.: "Fletes-Barrios earthquake disaster in Nicaragua —reflections on the initial management of massive casualties." *J. Trauma* 14: 37-43 (1974).
- 77 Winchester, P.: "Disaster relief operations in Andhra Pradesh, southern India, following the cyclone in November 1977." *Disasters* 3: 173-178 (1979).