

AVALANCHAS

ESTUDIO FISICO-MEDICO

(2.ª parte)

DR. A. CASTELLÓ.

He! mon ami, tire - moi du danger; tu feras apres la harangue. (L'enfant et le meitre d'ecole)
La Fontaine.

SOCORROS EN CASOS DE AVALANCHA

En el 90 % de los casos los accidentes debidos a las avalanchas son provocados por el hombre, alpinista o esquiador.

MARINER insiste en que después de un período de mal tiempo es muy corriente que el primer día en que las condiciones meteorológicas permiten la práctica de los deportes de invierno, se produzca un aumento de accidentes al acudir un número excesivo de deportistas y turistas a zonas de avalanchas. También en la primavera suele producirse mayor número de accidentes porque la práctica de raylles y marchas combinadas de esquí-escalada atrae gran número de aficionados.

GURT distingue en las avalanchas un «peligro cualitativo» y un «peligro cuantitativo» y considera que, desde un punto de vista médico, interesa saber si la avalancha cae «como una cortina de agua» (o sea en polvo) o si ella se «desliza como un río».

Ante una avalancha deben considerarse las posibilidades de salvación que con su comportamiento y actuación personal tiene la víctima y en segundo lugar las posibilidades de ayuda que puede recibir de sus compañeros; finalmente, lo que puede conseguirse en la busca de la víctima por un equipo de socorro organizado.

COMPORTAMIENTO DE LA VICTIMA

Cuando un esquiador, montañero o turista se ve envuelto por una avalancha ésta puede haberse desencadenado por su paso, por tanto a su nivel, o bien se inicia mucho más alta y lo caza a mitad de la pendiente.

En el primer caso intentará escapar por arriba (fig. 1); si no tiene suerte y el alud se lo lleva hacia abajo, tiene la ventaja de estar en la superficie de la capa en movimiento pudiendo entonces escapar hacia los lados del alud e incluso, durante el descenso, aprovechar un obstáculo (rocas, etc.) para protegerse en él. Si se encuentra en medio de la pendiente cuando oye el ruido que produce el inicio de la avalancha, intentará un descenso en «schuss» para salir de la zona en movimiento; este intento poquísimas veces consigue el éxito pues en el momento de querer intentarlo ya toda la pendiente está en movimiento (CAMPELL).

El gran desplazamiento de aire provocado por la caída de un alud de nieve seca «pulverulenta», inyecta un finísimo polvo de nieve en la boca y nariz que incluso llega al pulmón. Se queda la víctima entonces en inspiración, sin poder espirar y se asfixia por la falta de aire o se ahoga por la nieve que funde en sus pulmones. Por ello, cuando se circula por una zona peligrosa, debe el montañero, esquiador o turista, protegerse a tiempo colocándose un gorro, un pañuelo, una bufanda, delante de la boca y nariz, procurando además no realizar ninguna inspiración profunda. Hay que colocarse de espaldas a los torbellinos de nieve que la presión del aire proyecta delante de la avalancha. GURT cita que los zorros, las liebres de las nieves, entierran su cabeza en la nieve para encontrar esta protección, ya que, en efecto, es imposible hacer un movimiento espiratorio contra la pre-

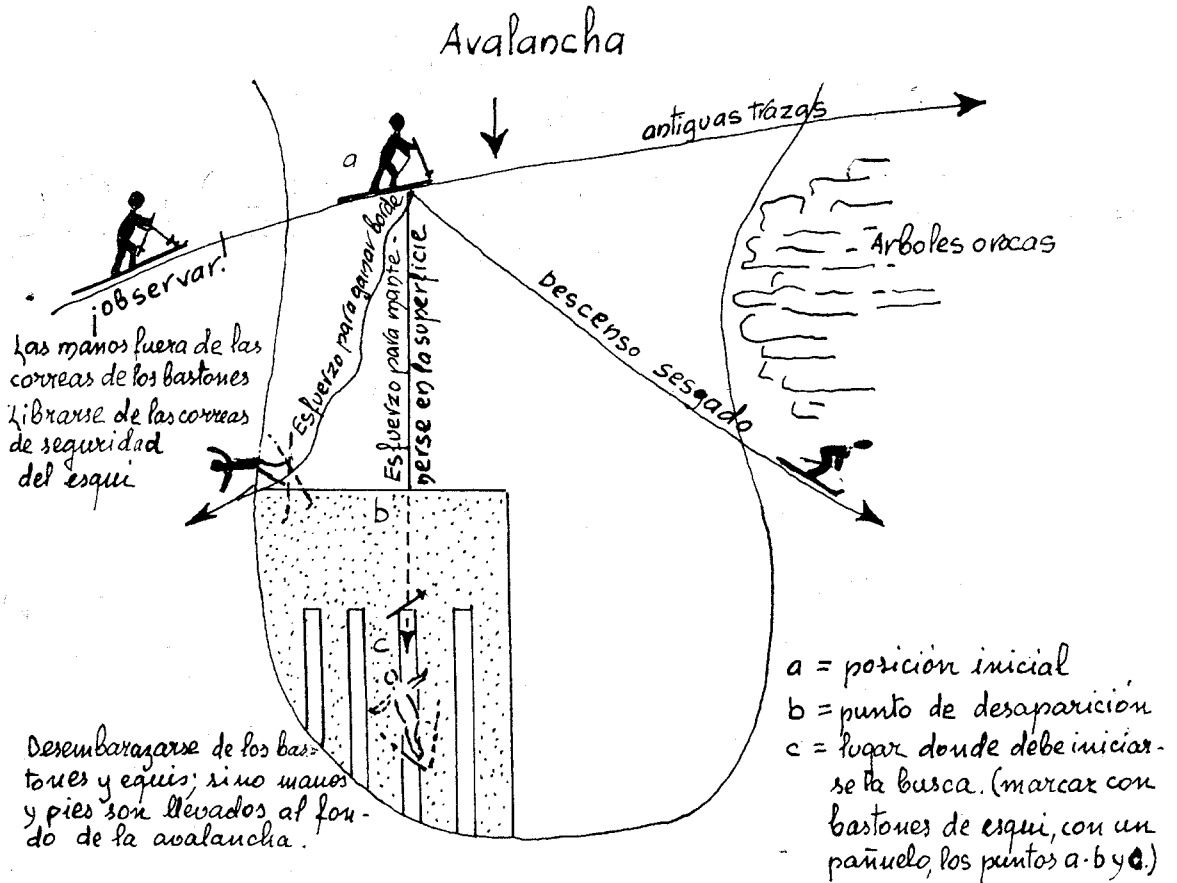


Fig. 1. — (Dibujo Paul Gurt)

sión del aire originado por el desplazamiento de la avalancha.

El alud fluyente con una fuerza y un peso enorme (la avalancha en placas de nieve puede pesar 800 kilos por metro cúbico), «aplasta y asfixia desde el exterior». En este caso no se puede realizar la inspiración. Hay que buscar la salvación en la huida.

El esquiador engullido por la ola central de la avalancha, profundamente hundido en la nieve, está en mayor peligro cuando no ha podido abrir las fijaciones de sus esquís y sus piernas han quedado en mala posición. Una fijación de seguridad, adecuadamente tensada, demuestra en estas circunstancias su eficacia. El esquiador por tanto debe deshacerse de los bastones y de los esquís que pueden convertirse en anclas que le retengan en el fondo del alud. Es de aconsejar que en un pasaje peligroso se retire la correa de los bastones de la muñeca y se suelte la correa de seguridad que ata el esquí a la bota.

En esta situación la víctima hará movimientos de natación para intentar mantenerse en la superficie y cuando la masa se estabilice, si natu-

ralmente se conserva la conciencia, procurará con pies y manos mantener un espacio libre delante de su cara y pecho, con ello puede conseguir un canal de aire al exterior. En estos primeros momentos la nieve es aún esponjosa, aireada, más adelante se vuelve compacta. Dice GURT: «quien pueda nadar y defenderse enérgicamente ganará, quien esté fatigado o pasivo perecerá».

Cuando ya está enterrado en la nieve no debe agotarse con movimientos y gritos inútiles. Debe economizar sus fuerzas y el poco oxígeno que tiene a su disposición, aunque debe conocer que los sonidos emitidos en la profundidad son transmitidos fácilmente por las capas de nieve.

Como resumen de este capítulo transcribiré los consejos que considero más útiles de los publicados por el Ejército suizo en 1 de diciembre de 1962.

«Conducta a seguir en caso de peligros de avalancha:

1.º Si el peligro es inminente no abandonar los lugares seguros (refugios, hoteles, etc.).

2.º Las pendientes peligrosas no se cruzarán

si no existe una necesidad absoluta. En tiempo de guerra por necesidades militares; o para un salvamento.

3.º Antes de adentrarse por una zona peligrosa tomar todas las precauciones necesarias:

a) Determinar exactamente el trayecto a seguir observando las siguientes normas:

— Subir y bajar por las crestas o por aristas seguras utilizando puntos de apoyo naturales (rocas, árboles, rellanos, etc.).

— Cruzar las pendientes inevitables lo más alto posible.

— Examinadas las probabilidades de provocar la avalancha artificialmente decidir el medio más adecuado: lanzaminas, o bien pisando la nieve con la máxima prudencia en la zona de probable «desgarramiento» o «ruptura».

b) Desarrollar los cordinos de avalancha.

c) Colocar sobre la nariz y boca el pasamontañas.

d) Quitar las correas de seguridad de los esquís y constatar la puesta a punto de las fijaciones de seguridad.

e) Mantener los bastones sin pasar las correas.

f) Escoger las distancias e intervalos de tal forma que no haya nunca más de un solo hombre a la vez en la zona peligrosa.

Comportamiento de la persona sorprendida por el alud:

1.º Intentar refugiarse fuera del camino del alud.

2.º Intentar asirse o protegerse en un bloque rocoso, tronco, etc.

3.º Liberar los pies de las fijaciones, desembarazarse de los bastones y esforzarse en mantenerse en la superficie de la avalancha realizando movimientos de natación.

4.º Cerrar la boca.

5.º En el momento en que se de tiene la avalancha librarse de ella con todas las fuerzas y mantener los brazos hacia delante sobre la cabeza.

AUXILIOS IMPROVISADOS POR LOS COMPAÑEROS

Durante el alud la persona sorprendido por él, no piensa más que en su vida, pero asegurada la misma la situación varía totalmente. Toda persona libre de la avalancha debe pensar en el salvamento de sus compañeros. ¡No puede descansar antes de haber hecho todo lo posible para encontrar a la víctima! ¡Hay que actuar rápidamente!

El primer deber de los supervivientes es observar con la máxima atención el campo de la

avalancha, señalando inmediatamente el punto en que la víctima fue sorprendido, punto A, y el punto B, que es el sitio donde le vieron por última vez; con estos datos y conocido el curso de la avalancha pueden determinar la zona C que debe ser explorada. Para estas señalizaciones pueden utilizar los bastones de esquí clavados en la nieve con la arandela hacia arriba. Estas referencias no deben nunca ser desplazadas hasta el fin de la búsqueda.

Se realizará un examen sistemático de la zona de la avalancha con el fin de descubrir si emerge de la superficie un pie, una mano, un esquí, el utilísimo «cordino de avalancha» o cualquier otro objeto de la víctima. Estos objetos pueden encontrarse arriba o por debajo de la víctima, pero raramente a su lado. Los puntos donde se han encontrado estos objetos deben también ser perfectamente señalizados.

Si se han podido formar una idea aproximada del lugar donde puede encontrarse la víctima, se practicará un sondaje grosero aprovechando un bastón de esquí al que se le habrá quitado la arandela. En Suiza y países sometidos a frecuentes aludes, los esquiadores llevan en sus bastones una sonda, la sonda de LINDERMAN. Si el esquiador está entre uno o dos metros de profundidad y es localizado puede ser liberado rápidamente por métodos bien simples mientras la nieve no haya sufrido mucha transformación o haya sido muy apisonada.

Si no se descubre en superficie ningún signo de localización se intentará determinar donde puede encontrarse teniendo en cuenta los puntos de referencia A y B que he indicado. Se trazará una línea recta desde el punto A al B y se prolongará, teniendo en cuenta el terreno, hacia el final de la avalancha. Se puede suponer que el accidentado ha sido transportado al centro y en sentido de la corriente; arrojado hacia los bordes o ha quedado retenido por un obstáculo.

1.º Si ha sido llevado hacia la parte terminal se le encontrará a pocos metros del final y en general a poca profundidad.

2.º Si la víctima se encontraba en el momento del alud cerca de su borde o ha podido por sus maniobras aproximarse a él, habrá que dirigir la busca hacia el borde lateral inferior.

3.º Si en el camino del alud se descubren obstáculos: grandes piedras, árboles, carreteras, contrapendientes, puede suponerse que el esquiador esté atrapado o enganchado en estos obstáculos.

Si son varios los compañeros que se han salvado del alud, tras unos 15 minutos de busca, uno o dos de ellos descenderán al valle en de-

manda de socorro, los demás seguirán los intentos de localizar y rescatar a la víctima.

Si es un solo compañero el que queda no debe nunca ir en busca de socorros sin intentar, con sus medios, localizar al compañero, examinar el campo de avalancha y señalar el lugar del accidente como se indicó. Si después de una hora nada ha conseguido, irá en demanda de socorro, teniendo muy en cuenta de señalizar, lo más perfectamente posible, el camino de descenso ya que es de esperar no estará en condiciones de guiar al equipo de socorro al lugar del accidente.

Se ha podido constatar que en caso de avalancha los testigos oculares abandonan el lugar del accidente sin reflexionar y sin mirar si algo aparece en la nieve. Cuenta CAMPELL que, en Munt Pers (Engadina - Suiza), el equipo de socorro encontró a la víctima muerta con sólo 50 centímetros de nieve encima y un esquí sobresaliendo de la nieve. Sus compañeros habían ido a buscar socorro sin mirar nada.

SOCORROS ORGANIZADOS

Este tipo de socorro significa la movilización de importantes grupos humanos y la utilización de un gran equipo que desde las sondas de duraluminio llega a los helicópteros. Estos equipos están perfectamente organizados y pueden movilizarse con suma rapidez hasta el punto que entre 30 y 60 minutos pueden encontrarse en el lugar del accidente. En Suiza, el Jefe de Salvamento, el Jefe de Campo y los Jefes de Columna, son nombrados al principio de temporada y todos los grupos disponen de un mapa de Suiza donde están señalados los puntos en que se encuentran los perros de avalancha.

DE QUERVAIN estudia las posibilidades de encontrar a la víctima según ésta no lleve o bien sea portadora de un accesorio especial para su detección en caso de avalancha.

A) SI EL ACCIDENTADO NO LLEVA NINGUN ACCESORIO ESPECIAL

Emisiones personales de la víctima:

- 1.º Por el sonido (gritos de la víctima).
- 2.º Emisión de calor corporal:
 - Conducción del calor.
 - Radiación del calor.
- 3.º Medidas gravitatorias.
- 4.º Acción química.

Señales emitidas por el equipo de salvamento:

- 5.º Permeabilidad mecánica de la nieve (sondaje)

- 6.º Sondaje acústico.
- 7.º Ondas magnéticas.
 - Ultravioletas.
 - Luz blanca.
 - Infrarrojos.
 - Ondas radio (radar).
- 8.º Efecto dieléctrico.

B) SI EL ACCIDENTADO LLEVA UN ACCESORIO ESPECIAL

Señales emitidas por la víctima:

- 1.º Acción magnética de un objeto metálico (a).
- 2.º Acción de un imán permanente (b).
- 3.º Radiaciones radioactivas (c).
- 4.º Señales mecánicas (cordino avalancha).
- 5.º Efecto químico (substancias olorosas).
- 6.º Emisión de sonido (emisor).
- 7.º Emisiones de alta frecuencia.

En a), significa que estos accesorios metálicos no se llevaban intencionadamente para un salvamento.

En b), objetos que se llevan, especialmente por si surge el accidente, pero no requieren ninguna maniobra por parte del montañero o esquiador.

En c), útiles que se llevan con el mismo objeto que los anteriores, pero que exigen una maniobra por parte de la víctima para que entren en acción.

Las posibilidades de salvar a la víctima disminuyen rápidamente en las dos primeras horas (más adelante examinaré detalladamente este punto). Es durante el lapso de tiempo que separa el accidente del inicio de la búsqueda por el socorro organizado donde se pierden las mayores posibilidades de supervivencia. Por ello el problema de toda organización es disponer de medios rápidos de transporte, helicópteros, pequeños aviones «Piper» (fig. 2).

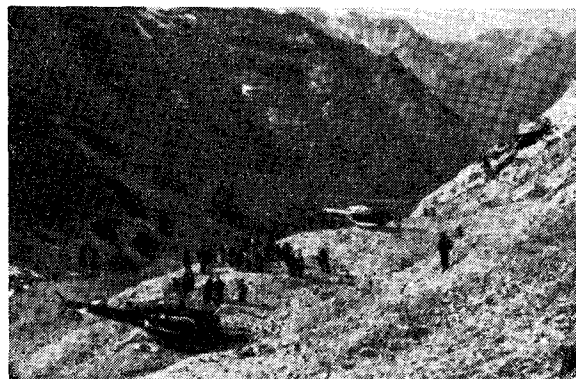


Fig. 2. — (Foto Castelló).

De los métodos señalados en la categoría A, el perro de avalancha es el más rápido. Como detallaré inmediatamente el límite de profundidad que alcanza es limitado. La enseñanza de perros, su transporte y la organización de acción, exigen una constante atención.

El sondaje condiciona un gran número de individuos y es un método algo lento. Permite utilizar las personas que se han salvado del alud, el material es de fácil transporte y manejo, puede almacenarse en puestos avanzados de socorro, pues no precisan cuidados especiales. Insistiré en este método por ser actualmente el único posible en España.

Entre los métodos técnicos citados en el grupo A, deben ser mucho mejor estudiados: la detección por ondas sonoras; la dosificación de ácido carbónico en superficie; las radiaciones magnéticas y el efecto dieléctrico.

Entre los métodos del grupo B, el de más interés es el «cordino de avalancha», fina cuerda de nylon de 10-12 metros de largo que lleva cada 20 centímetros una flecha dirigida hacia el cuerpo. Es de color rojo y es la que ofrece más posibilidades de rápida asistencia al accidentado por los compañeros que han escapado del alud.

Los métodos técnicos del grupo B, ofrecen todos ellos el inconveniente de que los que deban transitar por zonas peligrosas: esquiadores, turistas, alpinistas, obreros, etc. deben llevar una placa, un imán o un emisor y además bien colocado. En la Reunión de Lucerna de 1969, la mayoría de los asistentes coincidieron en la extrema dificultad de conseguir que el personal se proveyera, en los lugares adecuados, del útil necesario. Se coincidió también en considerar muy caro el procedimiento, pero de innegable utilidad, como se verá pasados unos párrafos.

Es interesante la utilización del radar instalado en helicópteros, ensayo iniciado en Zermatt en 1968 y que permitiría una rápida exploración y por consiguiente localización en una amplia zona.

Los franceses están ensayando en los aludes el aparato denominado «Capso», empleado inicialmente en la detección de las víctimas enterradas en las ruinas de los edificios de las zonas sacudidas por terremotos. Los resultados en las circunstancias anteriormente citadas han sido excelentes. Hechas pruebas, con el mencionado aparato, en la nieve, se consiguió detectar a una persona viva, enterrada a una profundidad de 3 metros, aproximadamente desde una distancia de 10 metros. En 1971 los franceses tenían preparada una amplia experiencia con este aparato, pero desconozco si se ha realizado y naturalmente los resultados.

El doctor GOOD, que trabaja en Weissfluhjoch, publicó en 1969 una monografía en la que detalla las 400 experiencias realizadas en 10 personas voluntarias a las cuales se les enterró en la nieve y fueron recuperadas utilizando las sondas magnéticas de FREDERIC FÖRSTER y ondas de radio.

FÖRSTER (fig. 3) constructor de aparatos magnéticos para la detección de objetos enterrados en el suelo, pensó en utilizar este procedi-

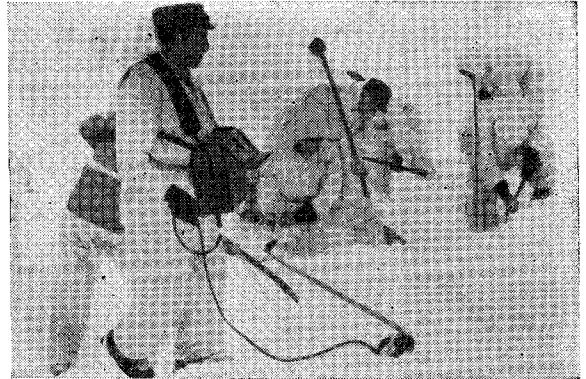


Fig. 3. — (Foto W. A. Stolz).

miento, basado en la perturbación del magnetismo terrestre por trozos de hierro o por imanes, en la localización de las víctimas de las avalanchas.

En 1951, FÖRSTER se dirige a la Comisión Bávara de Socorros y expone su idea. En 1954, se patenta un modelo de imán y en 1958, en Tirol, se realiza una demostración de localización de una víctima enterrada en la nieve con la sonda magnética (fig. 4). En 1963 se ensayó

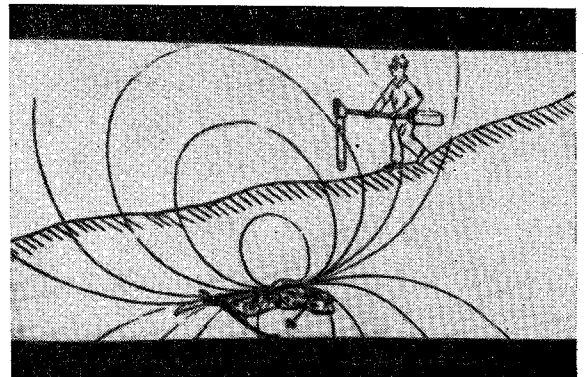


Fig. 4. — (Foto F. Förster).

en Davos, sin que los resultados fueran superiores, ni mucho menos, al perro de avalancha.

GOOD considera muchísimo mejor la detección del enterrado por ondas de radio. La onda corta permite precisar exactamente la situación de la víctima pero tiene el inconveniente de que se afecta mucho por la capa de nieve, por ello considera mejor la onda larga, que si bien no permite una localización muy precisa, no es influida por la capa de nieve.

EL PERRO DE AVALANCHA

El papel del perro (fig. 5) en el momento actual es primordial en la busca de las víctimas del alud. Gracias a su sensible olfato, el perro de avalancha, puede localizar al sepultado en



Fig. 5. — (Foto Castelló).

la nieve por su emanación corporal, señalando su lugar justo, ya sea por los ladridos, escarbando o tendiéndose encima del punto.

Se debe a FERDINARD SCHULTS, en 1940, la puesta a punto de un método de entrenamiento que sigue siendo válido.

En un área de 10.000 metros cuadrados el perro busca con suma facilidad aprovechando el olor humano. La intensidad con que llegan las emanaciones a la nariz del perro dependen: a) del tiempo que la víctima lleva sepultada y que esté viva; b) que la profundidad en que está enterrada sea de unos 2 metros, aunque, eso sí con más dificultad, puede encontrar a la víctima sea cual sea la profundidad en que esté enterrada; c) porosidad de la nieve. La calidad de la nieve influye mucho, la nieve porosa es la que mejor le va al perro, especialmente si hay canales de aire; d) temperaturas alrededor de 0°.

El perro, si la víctima está muerta bajo una capa de nieve compacta o mojada no la descubre si está a más de 1'50 metros de profundidad aproximadamente. Respecto a los objetos

frios del equipo (esquíes, bastones, mochila, etcétera) el perro sólo los descubre cuando no están a más de 1 metro de profundidad.

El perro requiere unas ciertas características: olfato muy desarrollado, fuerte constitución y pelo no demasiado largo. Es imprescindible que pueda ser fácilmente enseñado, dócil y obediente a su conductor y de temperamento vivo.

El pastor alemán es el más apropiado para esta labor de salvamento. También ha dado buen resultado el perro pastor belga (Groendael), en tanto que el Dolermann, el Samayedo y el San Bernardo, sólo en casos excepcionales han dado buen resultado.

El conductor del perro debe conocer la nieve y las avalanchas, ser un montañero y esquiador experimentado. Debe estar bien entrenado y estar habituado a volar. Es necesario que conozca los primeros auxilios y siempre debe estar dispuesto a acudir donde le llamen.

Es raro que el perro y su guía sean los primeros en llegar al lugar de la avalancha. Esto sería lo ideal, pero habitual es que cuando lleguen ya haya un equipo trabajando. Este equipo debe haber sido advertido que, durante su trabajo, no debe fumar, pisar lo menos posible el terreno (llegar en fila india al punto del accidente) y especialmente no orinar pues esto desorienta al perro.

En el momento de llegar el perro todos deben alejarse quedando solamente el conductor (figura 6). El perro se transporta a ser posible



Fig. 6. — (Foto Castelló).

en helicóptero y si éste no puede utilizarse se le lleva en un trineo especial. Es importantísimo que el perro no llegue fatigado. JACQUES LEROY escribe: «Los perros se distinguen por su constante buen humor, lo único que aborrecen es el transporte en trineo, insultante para su dignidad y sentido de equilibrio».

Si hay dos perros debe utilizarse el de más experiencia. En Suiza están clasificados en: grupo A: debutantes; grupo B: que llevan ya dos cursos de entrenamiento y grupo C: con tres años de entrenamiento y superado un examen especial.

En los entrenamientos de estos perros se utilizan voluntarios que son enterrados en la nieve a más de 2 metros de profundidad y deben ser descubiertos por el perro. Estos voluntarios van equipados con lámpara frontal, un vestido aislante, una sonda y un radio-emisor, con lo que se garantiza su seguridad. SCHILD, en su lección de un curso de Socorros en Avalancha, explicó un caso de muerte de uno de estos voluntarios.

En principio el perro macho tiene prioridad sobre la hembra. El conductor del perro, cuando el animal señala un punto, debe dejar la sonda clavada (fig. 7) e inmediatamente el equi-



Fig. 7. — (Foto Castelló).

po de socorro iniciará el trabajo de rescatar a la víctima. Mientras duran estos trabajos el perro es retirado del lugar en que está el equipo, pero tan pronto aparece la víctima se le deja llegar hasta ella para que la olfatee y la lama, pues ello significa para él su mejor recompensa, estar junto a la víctima que ha rescatado.

La rapidez de la busca depende de la constitución del perro y de su edad. La busca por el perro, según sus facultades físicas y las condiciones atmosféricas, puede durar de 15 minutos a 2 horas. Cuando el perro está fatigado debe substituirse por otro y si ello no es posible es mejor dejar la busca hasta el día siguiente.

LA BUSCA POR SONDEO

La ventaja decisiva del perro sobre la sonda es su rapidez. Mientras que un equipo de son-

deo de 20 hombres invierte unas 20 horas para registrar detenidamente una hectárea, el perro realiza la misma tarea en un máximo de 45 minutos y si las condiciones de la nieve y atmosféricas le son favorables, en mucho menos tiempo. CAMPELL explica la experiencia en Weissfluhjoch, con maniqués enterrados en una avalancha artificial a una profundidad de 2 y 4 metros, debiéndose explorar una superficie de 900 metros cuadrados (30 metros por 30 metros) los resultados fueron los siguientes:

	1.º resultado después de min.	2.º resultado después de min.
Sondaje por 20 hombres	3,25	14
Perro de avalancha	2,5	7,15

pero tal como he señalado anteriormente siempre llega primero el equipo de sondeo que el perro y en algunos países, entre ellos España, no disponen de otro medio de busca que el sondeo.

Es ya conocida la actuación de los compañeros de la víctima o víctimas, que salvados de la avalancha inician la primera busca con sondaje de emergencia. Voy a referirme al sondaje por los equipos de socorro organizados y lo más adecuado es transcribir, por su claridad, los puntos expuestos por SCHILD en el Symposium sobre «Salvamento de víctimas de avalanchas» celebrado en Davon en 1963 y que sigue vigente:

1.º *Medios de sondaje:* El equipo utiliza sondas desmontables de duraluminio de 2,5 a 4 metros, con la punta roma.

2.º *Primera etapa de búsqueda:* Debe seguirse con la vista (ayudada por medios ópticos) el camino de la avalancha, darse cuenta del perfil del terreno, obstáculos, objetos descubiertos e intentar hacerse cargo del probable comportamiento de la víctima.

3.º Decidir si el sondaje se iniciará aplicando el sondaje grosero o el fino y meticuloso. En general es aconsejable (JOLST) que un equipo inicie un sondaje grosero, no debe olvidarse que la busca de la víctima es una carrera contra reloj, y un segundo equipo les sigue practicando el sondaje fino y detallado (fig. 8).

4.º El equipo de sondaje no sobrepasará los 25-20 hombres. El grupo seguirá rígidamente las instrucciones de su jefe. Un fallo en la disciplina puede comprometer toda la operación de socorro.

5.º Al lado del equipo de sondaje trabajará otro grupo que señalará la zona explorada y profundiza en los trabajos mientras el equipo de sondaje sigue trabajando.



Fig. 8. — (Foto Castelló).

6.º El equipo de sondaje debe protegerse de la eventualidad de nuevos aludes. Se colocarán observadores en los puntos elegidos y se tendrá previsto el camino de huida en caso de peligro. (No se utilizarán los cordinos de avalancha ya que en caso de rápida retirada pueden enredarse unos con otros e impedir la huida).

7.º Si hace mucho frío el equipo utilizará guantes para evitar congelaciones en las manos por el contacto con la sonda metálica.

8.º Debe controlarse el perfecto funcionamiento del ensamblaje de las sondas cuando se utilizan sondas desmontables.

9.º Si con un mismo esfuerzo la sonda se detiene a menor profundidad y da a la mano que la sostiene una especial sensación de resistencia es probable que se esté tocando el cuerpo de la víctima.

10. Si hay amenaza de caída de un nuevo alud se dejan plantadas en el lugar las sondas.

11. Cuando se espera la llegada de los perros no debe ensuciarse el terreno con: orina, papeles, restos de comida, cigarrillos, etc.

TECNICA DEL SONDAJE GROSERO

Se utilizará en la primera fase de la búsqueda (fig. 9), cuando se piensa en encontrar a la víctima viva. En este caso se reduce la profundidad del sondaje a 2 - 3 metros.

1.º Los socorristas se colocarán en línea a 75 cms. uno de otro, las puntas de los pies a 50 centímetros una de la otra y a 25 cms. de la del pie del vecino.

2.º Sondar delante suyo a la voz de mando de «En medio».

3.º Tras cada sondaje avanzar la línea 70 centímetros.

4.º Zona de sondaje por golpe 1,9 introducciones de sonda por m.².

5.º Si el cuerpo de la víctima está en decúbito supino o decúbito prono, su superficie es de 0,5 m.². Las posibilidades de impacto son de 95 % por golpe.

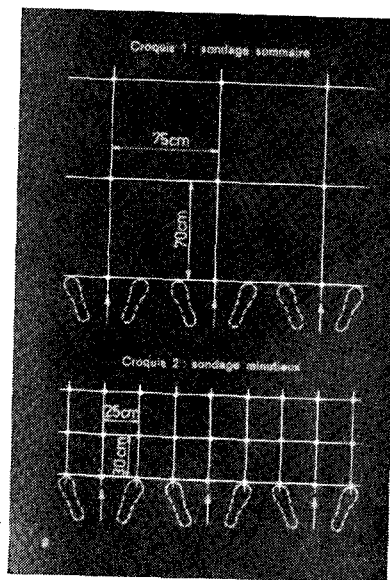


Fig. 9. — (Foto Manual Ejército Suizo).

En posición lateral, 0,4 m.² las posibilidades de impacto son de 76 %. La víctima en posición vertical, 0,1 m.² con un 20 % de posibilidades de éxito.

6.º Rapidez del sondaje; 20 hombres podrán explorar 1 hectárea en 4 horas.

SONDAJE FINO

Seguirá inmediatamente al anterior, si no ha tenido éxito, o se adoptará como inicial si se considera que las posibilidades de encontrar con vida al accidentado son mínimas.

1.º Equipo igual al anterior. Colocación de sus miembros a la misma distancia.

2.º A la orden del Jefe de Columna, los integrantes del equipo dan, por cada paso adelante, tres golpes de sonda, a izquierda, en medio y a la derecha. Se obtendrá así a lo largo de toda la fila una línea de orificios distante 25 centímetros uno de otro.

El avance de la fila, tras los 3 golpes, será de 30 cms.

4.º Área de sondaje, 13 golpes por m.².

5.º La víctima tendida de dorso o vientre, (0,5 m.²) puede ser alcanzada por 5 sondas. En posición vertical (la menos favorable, 0,1 m.²) puede ser alcanzada por 1 - 2 golpes de sonda.

6.º Rapidez. Es muy variable, dependiendo de la profundidad, estado de la nieve, condiciones físicas de los componentes del equipo y del material utilizado. 20 hombres registran una hectárea en 20 horas.

COMPARACION DE LOS DOS METODOS DE SONDAJE

1.º Organización idéntica.

2.º Distancia entre los golpes de sonda: En el sondaje grosero un golpe por superficie de 70 x 54 cms., o sea, 1,9 por m.². Sondaje fino, un golpe por superficie de 20 x 25 cms., o sea, 13 golpes por m.².

3.º Posibilidades de éxito para un cuerpo de 0,5 m.²: Sondaje grosero 76 % de éxito. Sondaje fino 100 % de éxito.

4.º Rapidez. Una hectárea sondada por 20 hombres buscando a 2 metros de profundidad: Sondaje grosero, alrededor de 4 horas. Sondaje fino, alrededor de 20 horas.

RESCATE DE LAS VICTIMAS

M. DE QUERVAIN, estudiando un gran número de casos establece una curva de posibilidades de supervivencia. En realidad no existe en ella una base científica suficiente pero considero que, a pesar de ello, es de valor. Hay que admitir que un cierto número de accidentados pierden la vida durante el descenso de la avalancha, por efectos mecánicos o por shock. Otro grupo de víctimas, sin lesiones mortales, mueren en pocos minutos por bloqueo instantáneo de las vías respiratorias. Quien ha sobrevivido a esta primera fase del accidente aumenta sus posibilidades de supervivencia durante un cierto tiempo. Transcurrido un período de dos horas las posibilidades de supervivencia disminuyen considerablemente. También influye en estas curvas de supervivencia la profundidad en que queda sepultada la víctima (fig. 10).

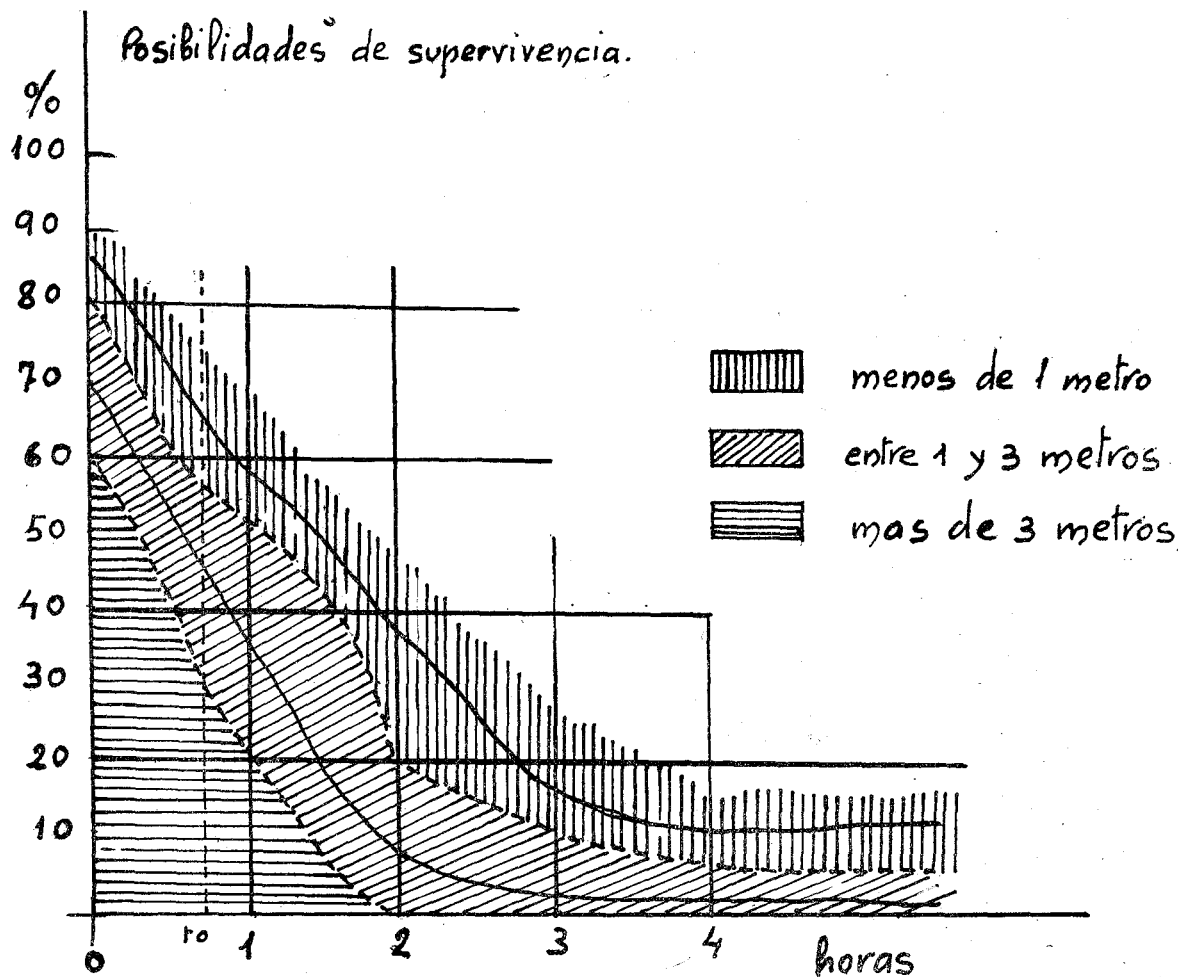


Fig. 10. — (Dibujo M. de Quervain).

SCHILD obtiene los siguientes datos de 85 accidentes por avalancha, acaecidos entre 1952-1962. De ellos, 28 víctimas fueron rescatadas con vida y 57 muertas. Veamos la estadística

en relación, en primer lugar, con la profundidad en que fueron encontrados y en segundo en función del tiempo de permanencia dentro de la nieve.

CUADRO 1

De 28 accidentados vivos					
4	se encontraban entre	0 y	50 cms.	de	profundidad
12	»	»	50 y 100	»	»
8	»	»	100 y 150	»	»
0	»	»	150 y 200	»	»
1	»	»	a más de 200	»	»
(en 3, no constaba el dato profundidad).					

CUADRO 2

De 57 accidentados muertos					
10	se encontraban entre	0 y	50 cms.	de	profundidad
12	»	»	50 y 100	»	»
18	»	»	100 y 150	»	»
6	»	»	150 y 200	»	»
3	»	»	a más de 200	»	»
(en 8 casos no constaba el dato profundidad).					

CUADRO 3

De 28 supervivientes					
11	fueron desenterrados entre	1 y	60 minutos		
12	»	»	61 y 120	»	
2	»	»	121 y 180	»	
1	fue	»	después de 6 horas.		

CUADRDO 4

De 57 muertos					
15	fueron desenterrados después de	1 a	60 minutos		
16	»	»	61 a 120	»	
12	»	»	121 a 180	»	
8	»	»	181 a 240	»	
6	»	»	4 horas.		

Esta estadística demuestra que la mayor parte de víctimas se encuentran a menos de 2,50 metros. Muchos casos de muerte se producen a menos de un metro de la superficie. Está clarísimo que, como se indicaba, las posibilidades de encontrar a la víctima viva disminuyen rápidamente después de las dos primeras horas.

PROBLEMAS MEDICOS DE LOS ENTERRADOS EN AVALANCHA

MARKWALDER basándose en el estudio de los accidentes producidos en el período 1958-66 concluye que es muy difícil establecer estadísticas exactas de los problemas médicos. Las causas de la muerte dependen de un cálculo de probabilidades y son imposibles de prever de antemano.

En su criterio, existe un orden cronológico de aparición de trastornos, cuando el accidentado es arrollado por una avalancha en una pendiente pronunciada y con nieve fresca.

El accidentado puede por tanto sufrir:

- 1.º «Schock» psíquico.
- 2.º Efectos de la presión del aire sobre los pulmones y resto del organismo.
- 3.º Efectos de la cantidad de nieve y de la mecánica dinámica de la avalancha.
- 4.º Fenómenos de asfixia.
- 5.º Posibilidades de vivir enterrado en la nieve una hora o más y entonces sufre las consecuencias de los efectos del frío.
- 6.º Posibilidades de recuperación total si la víctima es rescatada con vida y se aplican, inmediatamente, los métodos de reanimación.
- 7.º Elementos psíquicos secundarios que aparecen posteriormente al accidente y que pueden producir la muerte días después.

Ampliando el primer punto diré que el «schock» es muy difícil de poder saber si es el mecanismo que ha llevado a la muerte de la víctima. Es interesante conocer que en la mayoría de los casos, el accidentado que es arrastrado por una avalancha lleva siempre los brazos hacia delante en el sentido de la pendiente para así salvar la cabeza. En la mayoría de casos en que MARKWALDER pudo interrogar a los rescatados después del salvamento, éstos informaron que tuvieron tiempo suficiente para poner en juego sus reflejos de defensa. Puntualiza el citado autor que en algunos casos de muerte atribuida a «schock» psíquico, fue debida a fallos cardíacos por antiguas lesiones.

El efecto del aire (soplo del alud) sobre el organismo se observa especialmente en esquia-

dores que son envueltos por una avalancha de placas de nieve, más que en los casos de nieve en polvo. Recordemos el caso, ya citado, del hotel destruido por la onda de presión del alud.

En el estudio sobre 43 muertos en avalancha, MARKWALDER observó que sólo 14 tenían lesiones superficiales visibles que podían hacer pensar que la muerte fuese producida por las rocas, árboles u otros materiales arrastrados por el alud. Confirma este hecho el de que en 23 recuperados con vida solamente tres tenían lesiones superficiales.

En la actualidad no hay duda sobre la causa predominante de muerte en los aludes pues entre el 80 - 85 % de los fallecidos, en estos siniestros, es debido a la asfixia.

CAMPELL considera las siguientes causas de muerte:

1.º Lesiones externas e internas por compresión (caída sobre las rocas, choque contra obstáculos en el camino de la avalancha, choque con bloques de hielo, árboles).

2.º Conmoción cerebral con pérdida de conciencia (una fina capa de nieve sobre la cara de una persona inconsciente puede provocar la asfixia).

3.º «Schock» (con trastornos circulatorios y cardíacos).

4.º Asfixia por compresión del pecho, del abdomen, de la cabeza y cuello (en una nieve pesada y húmeda que puede llegar a pesar 600-700 kgs. por metro cúbico, la víctima sepultada profundamente no tiene ninguna posibilidad de respirar).

5.º Asfixia en el enterrado a media profundidad, cuando la masa de nieve, inicialmente esponjosa, por los procesos de metamorfosis se vuelve compacta e impide completamente el paso de oxígeno.

6.º Asfixia por penetración a presión en las vías respiratorias del fino polvo de nieve (avalancha de nieve polvo). Puede a consecuencia de ello sobrevenir: enfisema pulmonar, rotura de alvéolos del pulmón, hemorragias, inundación de los bronquios por el agua de fusión de la nieve, neumotórax.

7.º Extensas congelaciones (agravadas por los vestidos húmedos o muy ceñidos).

8.º Agotamiento, crioplexia.

En 1962 BLÖCHLINGER aplica esta clasificación de CAMPPELL a 24 muertos por avalancha en el Ejército suizo, obteniendo el 85 % de muertos por asfixia coincidiendo pues con la de MARKWALDER.

Si la víctima vive un tiempo se encuentra un hueco delante de la cara que ha sido abier-

to por fusión de la nieve por el aliento de la víctima. Se ha estudiado el aire en él contenido y se encuentran importantes variaciones de O_2 y CO_2 en comparación con el aire ambiente.

MARKWALDER puntualiza que, en general, no se sabe de ningún caso en que el frío haya sido la única causa de la muerte. Se ha observado que prácticamente en todos los casos el accidentado queda protegido del frío como si se encontrara dentro de un igloo y si bien la temperatura interna desciende bastante la situación es favorable ya que le sitúa en hibernación. Se ha comprobado que hasta $27^\circ C.$ de temperatura rectal se puede recuperar al criopléxico con muchas posibilidades de supervivencia. Por lo general las temperaturas de los re-

cuperados con vida son de $32^\circ - 33^\circ C.$ y en algunas ocasiones hasta de $30^\circ C.$ rectal. El citado autor expone el caso de una víctima que quedó enterrada llevando solamente pantalones y camisa la cual, una vez recuperada y cuando llevaba cerca de media hora en el hospital, su temperatura rectal era aún de $30^\circ C.$

Hay que ser muy cuidadoso con el diagnóstico de muerte en el recuperado de un alud, pues el estado de hibernación profundo en que se encuentran habitualmente estas víctimas puede hacer creer en una muerte, cuando en realidad continúa con vida. Por ello siempre hay que iniciar rápidamente la reanimación y proceder al calentamiento.