Documento descargado de http://www.apunts.org el 24/05/2016. Copia para uso personal, se prohíbe la transmisión de este documento por cualquier medio o formato.

# Tratamiento de las congelaciones. Esbozo histórico

Dr. Javier Senosiain, Dr. Ricardo Arregui, Dr. J.R. Morandeira, Dr. G. Martínez
Del grupo piloto para el tratamiento de las congelaciones

Las congelaciones son bien conocidas desde la antigüedad como un mal propio de las campañas bélicas. Jenofonte, nacido en el año 430 a.C., y guiado por ese espíritu naturalista propio de los griegos que señala P. Laín Entralgo,[1] ya comenta en *Anábasis*[2] las congelaciones que padecieron los soldados del ejército griego a su paso por las montañas de Armenia.*

Jenofonte en este libro no se refiere a ningún tipo de tratamiento específico, pero sí apunta como principal factor profiláctico el ejercicio para aumentar la termogénesis y así evitar el daño tisular.**

Hipócrates en sus aforismos [3] describe las escaras y trata del recalentamiento como medio de tratar a estos enfermos.

Tienen que pasar siglos, dentro de la bibliografía a la que hemos tenido acceso, para que se vuelva a tratar el tema.

Fueron las tropas suecas del Rey Carlos XII en Ucrania (1708) o el Ejército de George Washington en el Valle de Forge (1777-78) que padecieron este tipo de lesiones que se comentan en este trabajo.

Durante la invasión de Rusia por las tropas napoleónicas, el frío volvió a desempeñar un papel fundamental (1812-13). Transcribimos textualmente las palabras del Barón Larrey, Cirujano Jefe de la Gran Armada, por su elocuencia. "Tan mortífero fue el frío, tanto más mortífero que aun el fuego del enemigo, que de los doce mil hombres que componían la doceava división de la Gran Armada todos perecieron con la excepción de trescientos cuarenta."[5]

Larrey preconizaba la amputación temprana de la zona congelada para así evitar la gangrena. Las congelaciones de los soldados franceses tenían ciertas características peculiares. Durante la retirada de Rusia durante el invierno de 1812 a 1813, los soldados cuyos miembros se congelaban durante las largas marchas, los deshelaban al calor de la hoguera del campamento. Si se piensa en la anestesia de estas partes acras cuando aún permanecían congeladas, a la propia lesión debida al frío se añadía una quemadura. Al día siguiente se volvían a congelar y así durante días y semanas.[6] No es de extrañar que el pronóstico de estas congelaciones fuese tan nefasto, pues se juntaban cuatro factores que empeoraban el pronóstico. Éstos eran: 1) excesiva temperatura de descongelación (calor de la hoguera); 2) descongelación con "calor seco"; 3) quemadura sobreañadida; 4) Congelaciones y descongelaciones repetidas.[6] Larrey creía que el calor ocasionaba la gangrena, por lo que utilizaba el mismo frío como tratamiento, en forma de fricciones de nieve o hielo. Este criterio ha tenido vigencia hasta nuestros días.

No fue hasta la I Guerra Mundial cuando se empezaron a utilizar nuevos tratamientos.

El ejército británico tuvo en esta guerra 115.361 casos de congelación y de pie de trinchera.[7] La incidencia empezó a descender a partir del invierno de 1916. Este descenso se atribuyó a "fuertes medidas disciplinarias", a saber: posesión de un segundo par de calcetines por cada soldado, orden de secado de los calcetines y suministro de los mismos durante la estancia en trincheras y, cuando lo permitían las circunstancias, realización de masajes en los pies. Estas medidas hicieron que la

* "Quedaban atrás los soldados que habían sido cegados por la nieve y que tenían gangrenados los dedos de los pies debido al frío. Los ojos estaban protegidos de la nieve, si se avanzaba con algo negro puesto delante de ellos, y los pies, moviéndose *sin estar nunca quietos y descalzándose por la noche*. Y a aquellos que se acostaban calzados se les incrustaban en los pies las correas y las sandalias se les quedaban pegadas alrededor..."

** ..."el moverse y el actuar con valor proporcionaba cierto calor y flexibilidad, mientras que el estar sentado y quieto veía que ayudaba a helar la sangre y a pudrir los dedos de los pies..."

Documento descargado de http://www.apunts.org el 24/05/2016. Copia para uso personal, se prohíbe la transmisión de este documento por cualquier medio o formato.

incidencia que en el invierno de 1914 era de 33.93 por cada mil soldados descendiera a 3.82 por cada mil en 1918.[7]

En la II Guerra Mundial 91.000 soldados americanos padecieron congelaciones.[7] Sólo en el invierno de 1944 a 1945 hubo 46.000 casos.[8] El 87% de estos lesionados fueron soldados de infantería.

Durante esta misma contienda se realizaron estudios sobre el tema, pero quizás el recuerdo es más amargo si cabe. Nos referimos a los experimentos realizados en seres humanos bajo el Tercer Reich en el campo de concentración de Dachau.[9] El Doctor Racher estudió el grado de frío que puede soportar el cuerpo humano. En un informe escrito a Himler escribía: "...la muerte sólo sobrevenía cuando la médula y el cerebelo eran alcanzados por el frío."

El general George Patton, en el memorandum escrito en noviembre de 1944, comentó: "La amenaza más seria a que nos hemos enfrentado hoy no es el ejército alemán, prácticamente destruido, sino el mal tiempo que nos podía haber aniquilado debido a la alta incidencia de congelaciones y de pie de trinchera entre nuestros soldados."[7]

Son sorprendentemente parecidas estas palabras a las que escribió 132 años antes el Barón Larrey. Esto sólo podía indicar que el problema seguía vigente.

En el lado alemán de la contienda que nos ocupa, los datos son más escasos. Se estima que el 10% de los soldados alemanes del frente ruso padeció congelaciones.[8] W. Knierer trae a colación en uno de sus artículos,[10] el testimonio directo de un médico alemán que estuvo en el frente ruso. Éste le comentó que la tropa utilizó la fricción con nieve como tratamiento de la congelación. Al descubrir los médicos este comportamiento lo prohibieron.

En la Guerra de Corea, donde las condiciones atmosféricas fueron aun más severas que las soportadas por el ejército americano en Europa durante la II Guerra Mundial, las congelaciones tuvieron un papel señalado. La estabilización del frente y, por lo tanto, la inmovilidad de los soldados jugaron un importante papel. Fueron tratados 8.000 casos, siendo más frecuente la congelación que el pie de trinchera.[11] Los tratamientos empezaron a ser más conservadores. La amputación nunca se realizó tempranamente, a no ser que hubiese infección y ésta comprometiera la viabilidad del miembro.[8]

El recalentamiento que se realizó fue el de tipo lento o espontáneo a temperatura ambiente. La fricción con nieve se evitó por admitirse que aun traumatizaba más la zona lesionada. El razonamiento utilizado fue de tipo mecanicista. Se empezaron a utilizar nuevas líneas terapéuticas, como pueden ser el uso de anticuagulantes (Heparina), corticoides, etc.[8]

Esta enumeración de cifras, quizás excesiva, esperemos que sirva para que se tome conciencia del problema.

El estado actual de los conocimientos de esta patología nos hace suponer que en cualquier situación en la que una población militar o civil se expusiera a las inclemencias del tiempo o temperaturas inferiores a 0 °C, esta patología, rara hoy, resurgiría, quedando mientras tanto como un tema casi marginal de la Patología Quirúrgica o de un número relativamente pequeño de casos encuadrado dentro de aquellas congelaciones producidas durante la práctica de los deportes de montaña.

La inhibición simpática fue utilizada por primera vez como tratamiento de las congelaciones por H.B. Shumacker Jr. en 1940, obteniendo interesantes resultados.[12, 14] Por estos mismos años en los países del Este se estaba trabajando sobre el mismo tema. En un estudio del ruso N.N. Burdenco [15] publicado en 1942 recomienda el bloqueo paravertebral con Novocaína al 0.5% reportando unos resultados positivos en un 80%. Posteriormente, en los años 60, el equipo de P. de Jong del Hospital Universitario del Estado de Nueva York realizó estudios clínicos de pequeñas series de pacientes con buenos resultados.[16, 17, 18] Se han realizado estudios experimentales con animales a lo largo de estos últimos años con diferentes formas de inhibición del sistema vegetativo simpático como son: 1) Simpatectomía distal.[19]; 2) utilización de Guanetidina[20]; 3) utilización de Reserpina[21] y 4) Utilización de Reserpina junto a Tolazolina.[22] Existen trabajos realizados con rigor[23] que contradicen los resultados positivos que se han obtenido en los trabajos mencionados. En uno de estos[23] no sólo se encontró que la simpatectomía no era útil sino que producía una mayor pérdida de tejidos que en el grupo control.

Otros modelos terapéuticos han sido investigados estos últimos años: así se han utilizado los Dextranos de bajo peso molecular[24] o ultrasonidos.[25]

Este campo de las congelaciones se ha visto enriquecido en estos últimos años con la aportación de aquellos estudios encaminados a la utilización del frío en medicina, como los realizados sobre la hipotermia con fines quirúrgicos, la criocirugía[26] o, fuera del campo de la medicina, en la Criobiología.[25, 26]

## Tratamiento

### Hipotermia

El tratamiento de las congelaciones en nuestros días está encaminado a minimizar la pérdida de tejidos. Hoy en día es impensable la vuelta a la normalidad de las estructuras en las que se ha producido una desnaturalización de las proteínas,

Documento descargado de http://www.apunts.org el 24/05/2016. Copia para uso personal, se prohíbe la transmisión de este documento por cualquier medio o formato.

ruptura de membranas celulares, etc. Se intenta, por lo tanto, disminuir en lo posible los efectos del frío sobre los tejidos y evitar lesiones asociadas a estas estructuras.

Es de capital importancia que el tratamiento temprano se realice precozmente. De su pronta instauración va a depender en gran medida el pronóstico de la congelación. Este tratamiento consiste en un *recalentamiento general del paciente (en caso de* que el enfermo tenga crioplexia) y de la congelación propiamente dicha.

Siempre hay que sospechar una hipotermia concomitante en todo congelado.[28, 25, 29, 30, 31, 32] En el caso de que aparezca, habrá que considerarla como una urgencia grave.

El modo de realizar el recalentamiento es controvertido. W.J. Mills[28, 25] recomienda un recalentamiento rápido, introduciendo al accidentado en una bañera con agua a una temperatura entre 32 y 37 °C, mediante el aporte de líquidos calientes o mediante diálisis peritoneal. J.H. Stein[33] recomienda la diálisis peritoneal, el recalentamiento mediante circulación extracorpórea o instilación en el mediastino de suero salientes. Para este autor, la elección del tipo de recalentamiento está en función del grado de hipotermia. Si el paciente mantiene la capacidad de generar calor se realiza un recalentamiento pasivo, manteniendo al enfermo en una habitación caliente de 3 a 8 horas.[25] Si el enfermo, por el contrario, ha perdido la capacidad de generar calor, se realiza un recalentamiento *más agresivo, anteriormente descrito.*

J. Foray, con una experiencia de 700 casos de alpinistas tratados por esta afección,[34] observó que, por encima de una temperatura de 27 °C, en estos alpinistas, generalmente jóvenes, no se produce una mortalidad significativa. Se realiza en este caso un recalentamiento precoz. Cuando la temperatura está por debajo de 27 °C se establece el recalentamiento mediante circulación estracorpórea, dando óptimos resultados.

El tratamiento de la hipotermia está encaminado a retornar al paciente a un estado homeostático, es decir:

a) Restablecer el volumen sanguíneo.
b) El equilibrio ácido-básico.
c) El balance electrolítico.
d) Restablecer el flujo renal.
e) Evitar arritmias y la parada cardíaca.

Según Mills,[31] la pauta terapéutica a seguir con estos enfermos es la siguiente:[31]

1) Recalentamiento del organismo dependiendo del grado de hipotermia.
2) Control del medio interno.
a) Mantener vías aéreas abiertas.
b) Reinstaurar el equilibrio electrolítico.
c) Tratar la deshidratación.
d) Tratar la acidosis.
*e) Restablecer la función renal.*
f) Abrir una vía venosa múltiple.
g) Monitorización cardíaca.
h) Valoraciones gasométricas.
i) Estar preparados para el caso de producirse parada cardíaca.*

## Congelaciones

El momento óptimo en el tratamiento de las congelaciones tiene lugar cuando los tejidos aún permanecen congelados. Desgraciadamente esto raras veces sucede.[35]

El recalentamiento que debe realizarse es de tipo rápido con agua a una temperatura entre 38 y 42 °C. Estudios clínicos[23, 36, 4, 25, 30, 6, 35, 28, 37, 38, 39, 40] y experimentales[41] así lo indican. Ha quedado obsoleto el recalentamiento lento[42, 43, 8].

Mills, en una revisión clínica de 51 casos, relaciona el tipo de recalentamiento inicial con el pronóstico.[29]

| CLASIFICACION FINAL DE LA LESION | |
|---|---|
| A | SIN SECUELAS |
| B | DISESTESIAS<br>ATROFIA MUSCULAR<br>NECESIDAD DE INGENTOS DERMICOS<br>LIMITACION MOVILIDAD ARTICULAR MAYOR 25% |
| C | AMPUTACION DE UNA O MAS FALANGES |
| D | AMPUTACION MAYOR QUE EN C |

| RESULTADOS TRATAMIENTO INICIAL | | | | |
|---|---|---|---|---|
| RECALENTAMIENTO | A | B | C | D |
| RAPIDO | 0 | 6 | 1 | 0 |
| UTILIZANDO NIEVE | 1 | 1 | 1 | 3 |
| LENTO | 3 | 19 | 10 | 5 |
| CON CALOR SECO EXCESIVO ↑ 45°C | 0 | 0 | 0 | 1 |

El recalentamiento rápido es el óptimo no hay crecimiento de los cristales de hielo en el interior de la célula, que aumentaría su poder lesivo. La explicación a este hecho dada por M. Ward,[23] quien

* *"El corazón, en parada cardíaca, enfriado, a bajas temperaturas, no responde a métodos de desfibrilación. Este corazón puede que de hecho no esté en verdadera parada cardíaca, como la entendemos normalmente en un corazón normotérmico. No parece lógico por lo tanto realizar masaje cardíaco o electroestimulación en un corazón que es incapaz de responder a estos estímulos."*[31]

Documento descargado de http://www.apunts.org el 24/05/2016. Copia para uso personal, se prohíbe la transmisión de este documento por cualquier medio o formato.

es del parecer de que este efecto beneficioso se debe a que disminuye el área no vascularizada, es incorrecto. En un estudio experimental realizado por S. Belman[44] no se encontraron diferencias a nivel angiográfico entre uno y otro tipo de recalentamiento. Este hecho apoya la teoría antes mencionada.

Con arreglo a un mejor pronóstico se puede establecer una jerarquía entre los diferentes tipos de recalentamiento:[28]

- Recalentamiento rápido en agua entre 38 y 42° C.
- Recalentamiento lento a temperatura ambiente.
- Recalentamiento tardío.
- Recalentamiento con calor excesivo, por encima de 48 °C.

El recalentamiento rápido se realiza en un recipiente con una capacidad de 20 litros, aproximadamente.[45] Mills recomienda la utilización de baños de torbellino. De este modo se produce un trasvase de calor más rápido entre el agua y el miembro. Se vierte asimismo en el agua un agente germicida del tipo de Betadine. En ningún momento se deben sobrepasar los 44.4 °C[6], pues rebasando esta temperatura se produce daño tisular. El proceso es doloroso, se administran analgésicos a la demanda. La elección de éstos debe de estar en función de la posible depresión respiratoria debida a la hipotermia asociada.[45]

Conforme se produce la descongelación aparece un color rosáceo en la extremidad;[4, 46] llegado este momento, el baño se considera finalizado. El tiempo requerido puede establecerse alrededor de 20 minutos.[35]

En la práctica, el médico raramente tiene la oportunidad de tratar al enfermo en estadios en los que el miembro permanece todavia congelado: en este caso, se obviará el tratamiento temprano.

En los días siguientes a la congelación se realizan baños de torbellino con agua a 37 °C.[28, 29, 6, 45, 47] La duración del baño es de 20 minutos dos veces al día. Se vierte en el agua un jabón quirúrgico del tipo Betadine.

| DIAS DE HOSPITAL | TRATAMIENTOS | |
|---|---|---|
| | Abierto | Cerrado |
| 0 - 10 | 3 | 5 |
| 11 - 30 | 4 | 0 |
| 31 - 60 | 8 | 6 |
| 61 - 120 | 7 | 5 |
| 121 o más | 3 | 10 |

Este baño cumple varias funciones:[36, 28]

- Se realiza un desbridamiento atraumático.
- Cumple una función de limpieza y antiséptica, pues elimina las bacterias que se encuentran en la superficie.
- Ayuda a restablecer la circulación.
- Facilita la movilidad del miembro puesto que produce un reblandecimiento de las escaras.

Una vez se ha realizado el baño de descongelación, el miembro se mantiene alzado. Se realiza un vendaje no oclusivo.[14, 6, 29, 47] Están contraindicados los vendajes compresivos u oleosos, los cuales maceran la lesión. La celulitis profunda es más frecuente con métodos cerrados.[29] Se cubre la lesión con paños estériles.

En el trabajo antes mencionado, Mills[29] correlaciona también los días de hospitalización con el tipo de vendaje.

El desbridamiento quirúrgico tanto de las ampollas como de las escaras está contraindicado.[8, 45, 23, 6, 29] Otros autores recomiendan un desbridamiento temprano.[16, 48, 42] Como se ha señalado en el capítulo dedicado a la clínica de las congelaciones, las escaras tienen una función protectora del tejido de granulación subyacente, puesto que el tipo de cicatrización es subcostral.

Mills[29] relaciona desbridamiento con infección.

DESBRIDAMIENTO E INFECCION

| DESBRIDAMIENTO | INFECCION | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|---|
| NO | NO | 3 | 16 | 0 | 2 |
| NO | SI | 0 | 4 | 0 | 1 |
| SI | NO | 0 | 2 | 2 | 0 |
| SI | SI * | 1 | 3 | 2 | 1 |
| SI | SI ** | 0 | 1 | 8 | 5 |

* Infección anterior al desbridamiento

** Infección secundaria al desbridamiento

La fasciotomía está indicada en el caso, no infrecuente, de síndrome compartimental.[29]

Se realiza sueroterapia antitetánica.[29, 35, 40, 49, 42, 17, 14, 38, 37] En un estudio realizado durante la guerra de Corea por R. Brair[42] se trataron 800 prisioneros, chinos y norcoreanos, con los mismos métodos terapéuticos que fueron utilizados en los 4000 soldados americanos, con la salvedad de no estar inmunizados contra el tétanos. De los 800 prisioneros norcoreanos, 30 murieron de tétanos, contabilizándose sólo un caso dentro del ejército estadounidense.

La inmunización antitetánica se realizará según la pauta siguiente.[33]

Documento descargado de http://www.apunts.org el 24/05/2016. Copia para uso personal, se prohíbe la transmisión de este documento por cualquier medio o formato.

| HISTORIA DE INMUNIZACION (DOSIS) | HERIDAS ABIERTAS LIMPIAS | | TODAS LAS DEMAS HERIDAS | |
|---|---|---|---|---|
| | Tetanos toxoide | Inmuno-globulina | Tetanos toxoide | Inmuno-globulina |
| Inmunización dudosa | SI | NO | SI | SI |
| 0-1 | SI | NO | SI | SI |
| 2 | SI | NO | SI | NO* |
| 3 o más | NO** | NO | NO*** | NO |

J. Foray[37] indica los antibióticos de amplio espectro de una forma sistemática. Otros autores sólo los indican en caso de infección, previa realización de antibiograma.[50, 31]

Está ampliamente extendido el uso de Dextranos de bajo peso molecular con el fin de producir una hemodilución isotónica y, de este modo, hacer disminuir el peligro de trombosis. Está indicado especialmente en aquellos casos en los que existe una poliglobulina secundaria a la hipoxia de las alturas. La razón de esta utilización es el efecto antisluddgin de los Dextranos.

J. Foray y otros utilizan Naftidrofuryl (Praxilene) por sus efectos vasodilatadores[42, 37, 38] administrado por perfusión intravenosa en dosis de 600 mg por día.[51, 52]

La Heparina se utiliza en dosis de 300 a 400 mg[37, 38] El control de la heparinoterapia se realiza mediante el tiempo de coagulación y el tiempo de Howell. Su administración va encaminada a prevenir la trombosis en la fase intermedia.

La simpatectomía temprana en los primeros dos días se ha utilizado especialmente por los autores americanos.[15, 20, 53, 54, 43, 55] También se han realizado bloqueos simpáticos con Bupicaína al 0.5% por Nabil[56] Los resultados obtenidos son difíciles de valorar por la metodología con que se han llevado a término. Generalmente estos estudios clínicos se han realizado en enfermos con congelaciones bilaterales, realizando la inhibición simpática en uno de ellos y manteniendo el otro miembro como control. Esto presupone que estos autores consideraban los dos miembros con el mismo tipo y grado de congelación, algo que es difícil de sostener o, por lo menos, cuestionable.[17, 16]

Parece que la simpatectomía temprana produce una más pronta demarcación entre tejidos desvitalizados y sanos y una disminución temprana del dolor y del edema.[16, 48, 17, 57] No obstante, los resultados no son concluyentes. J. Mills la desaconseja,[28] así como Foray[37] y Flora[50]. Este último sólo la indica, en el estadio de secuelas, cuando aparecen úlceras crónicas o problemas de hiperhidrosis.

Está indicada una dieta hipercalórica rica en proteínas; asimismo, se administrará un suplemento vitamínico.[28, 57, 16]

La fisioterapia temprana está indicada con la finalidad de restablecer la movilidad articular lo antes posible y así evitar rigideces y retracciones. El momento idóneo es cuando se realizan los baños de limpieza, momento en que las escaras están reblandecidas.[48] Mills lo recomienda 4 veces al día.

Coinciden actualmente una gran mayoría de los autores en que la amputación, en la congelación sin complicaciones, ha de ser tardía[50, 38, 35, 23, 7, 40, 49, 45, 6, 8, 42, 28] y se realizará sólo cuando aparezca una delimitación neta entre tejido sano y necrótico lo que puede tardar meses.

### Tratamiento de las secuelas

El tratamiento de las secuelas es controvertido. La mayoría de los autores toman pautas abstencionistas.[28, 45] Otros indican la simpatectomía quirúrgica[58, 50]

En estudios recientes nuestro equipo ha utilizado un marcapasos epidural con resultados esperanzadores. En la corta casuística con este tipo de tratamiento, los signos y síntomas de hiperactividad simpática desaparecen de una forma significativa.

## Bibliografía


1. LAÍN ENTRALGO, P.: "Historia de la Medicina". Edic. 1984. Biblioteca médica de bolsillo, Salvat Editores, S.A. (1982), España 1:702.
2. JENOFONTE: "Anabasis". Biblioteca Clásica Gredos 51, Traduc. Ramón Bach Pellicer Edi. Gredos, (1982), 1:305.
3. HIPÓCRATES: "Aforismos" en: "Científicos griegos". Editorial Aguilar, (1970), 2.
4. MILLS, W.J.Jr.: "Frostbite". Encyclopaedia Britannica, Fifteenth edition, Helen Hemingway Benton Encyclopaedia Britannica, Inc. U.S.A., (1974).
5. LARREY, D.J.: "Memoirs of Baron Larrey, Surgeon in Chief of the Grand Armee". Translated by Lerroy Dupre L.A., Henry Renshaw, London (1861), citado por VAUGHN, P.B.: "Local Cold Injury" – "Menace to Military Operations: A Review. Military Medicine, (1980), 145/5:305-311.
6. MILLS, W.J.Jr.: "Congelación". Tiempos Médicos (1976), 8/9: 11-20.
7. VAUGHN, P.B.: "Local Cold Injury-Menace to Military Operations: A Review". Military Medicine (1980), 145/5:305-311.

Documento descargado de http://www.apunts.org el 24/05/2016. Copia para uso personal, se prohíbe la transmisión de este documento por cualquier medio o formato.

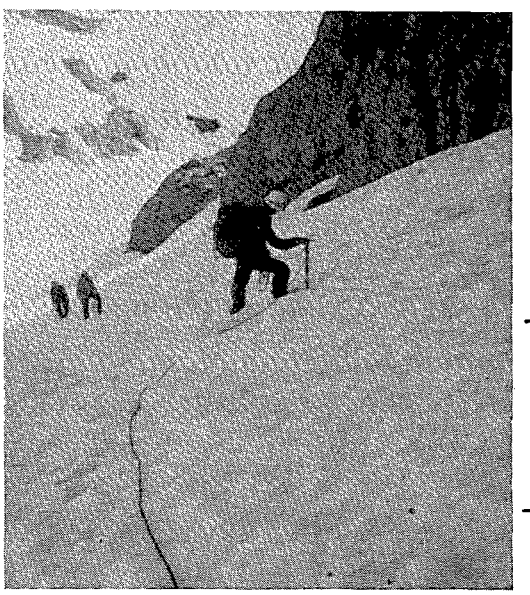
8. ORR, K.D.: "Cold Injury in Korea During Winter of 1950-51". Medicine (Balt), (1953), 33: 177-221.
9. SHIRER, W.: "Auge y caída del tercer Reich". Luis de Caral, Barcelona (1962). En SUEIRO, D.: "EL arte de matar" la edición Ediciones Alfaguara S.L. 1:792.
10. KNIERER, W.: "Zru Geschichte der Therapie akuter Erfrierungen" Much. med. Wschr. (1976), 118/39: 1247-1248.
11. BLAIR, R.J.; SCHATZKI, R.: "Sequelae to Cold Injury in one Hundred Patients". The Journal, (1957), 163/14: 1203-1207.
12. SHUMACKER, H.B.Jr.: "Sympathetic denervation of Extremitis: Operative Technique, Morbility and Mortality" Read at the meeting of the Society of University Surgeons, New Orleans, La., Jan. 29, 31, 1948.
14. SHUMACKER, H.B.Jr.; KILMAN, J.W.: "Sympathectomy in the Treatment of Frosbite". Archives of Surgery (1964), 89: 575-584.
15. BURDENCO, N.N.: "The Effect of Frosbite on the Sympathetic Nervous System". Khyrurgia, (1942), 56:3-10.
16. JONG, P. et al.: "The Role of Regional Sympathectomy in the Early Management of Cold Injury". Surgery, Ginecology & Obstetrics, (July, 1962): 45,48.
17. GOLDING, M.R. et al.: «Protection from early and late sequelae of frostbite by regional sympathectomy: Mechanism of "cold sensitivity" following frostbite.» Surgery (1962) 53/3: 303-308.
18. JONG, P. et al.: "Recent Observations in the Therapy of Frosbite" Orthopedic Surgery, (1961).
19. FLATT, A.E.: "Digital Artery Simpathectomy". The journal of hand surgery, (1980), 5/6: 550-556.
20. KAPLAN, et al.: "Treatment of Frostbite with Guanethidine". The Lancet, (October, 1981), 8252:950.
21. PORTER, J.M. et al.: "Intra-Arterial Sympathetic Blokade in the Treatment of Clinical Frostbite". Am. Jour. Surgery (1979), 132/625-630.
22. SNIDER, R.L.;PORTER, J.M.: "Treatment of Experimental Frostbite with Intra-Arterial Sympathetic Blocking Drugs". Surgery (1975), 77/4: 557-561.
23. WARD, M.: "Frostbite". Brit. Med. Jour. (1974), 1:67-70.
24. TALWAR, J.R.; GULATI, S.M.; KAPUR, M.L.: "Comparative Effects of Thawing, Low Molecular Dextran and Sympathectomy in Cold Injury in the Monkeys". Indian Jour. Med. Res., (1975), 52:242-250.
25. MILLS, W.J.Jr.: "Frostbite: Experience with Rapid Rewarming and Ultrasonic Therapy". Alaska Med., (March, 1960), Par.I:1-4.
26. HARDENBERGH, E.; BANBERG, P.G.: "Venous Blood Flow in the Dog Leg Following Cold Injury ". Am. Jour. Phisiol., (1957), 188/3: 461-469.
65. MAZUR, P.: "Cryobiology: the Freezing of Biological Systems". Science, (1970), 168:938-949.
28. MILLS, W.J.Jr.: "Summary of Treatment of the Cold Injured Patient". Alaska Med., (March, 1973), 56-59.
29. MILLS, W.J.Jr: "Frostbite: Experience with Rapid Rewarming and Ultrasonic Therapy". Alaska Med., (December 1960). Part II: 114-123
30. MILLS W.J.Jr: "Frostbite: Experience with Rapid Rewarming and Ultrasonic Therapy". Alaska Med., (June, 1961). Part III: 28-37.
31. MILLS, W.J.Jr.: "Summary of Treatment of the Cold Injury Patient". Winter Sports Medicine Couse, Sun Valey, Idaho, (Feb., 14-21, 1981).
32. FORAY, J.: "Las hipotermias en montaña". en Monografía de: IV Jornadas de Medicina de montaña, edit. Gráficas Litos. Zaragoza: 183.
33. STEIN, J.H.: "Intenal Medicine". First Edit., Edit. Little Brown and Company, Boston, U.S.A., 1:1966.
34. FORAY, J.: "Le traitement primaire des accidents dus au froid". Congres international de médecine de montagne. L'épuisement en altitude, abstract book, Chamonix-Montblanc France, 22-25 Mars, 1984.
35. GAGE, A.M.; GAGE, A.A.; "Frostbite". Trauma and Emergency Medecine, (1981), 7/9: 25-30.
36. MILLS, W.J.Jr.: "Frostbite. A method of Management Including Rapid Thawing". Northwest Med., (1966), 65:119-125.
37. FORAY, J. et al.: "Les gelures de montagne. Apropos de 105 cas observés á l'Hospital de Chamonix-Mont-Blanc". Chirurgie, (1977), 103:89-103.
38. CAHEN, C. et al.: "Les gelures". Cah. med., (1978), 4/10:714-722.
39. RABB, J.M. et al.: "Effect of Freezing and Thawing on the Microcitculation and Capillary Endothelium of the Hamster Cheek Pouch". Cryobiology, (1974), 11:508-518.
40. SHUMACKER, H.B.Jr.: "Congelación". En:Cirugía de la mano. FLYNN, J.E., 1a. edición, Edit. Toray, S.A. Barcelona, 1977, 1.
41. DAWSON, D.; HARDENBERG, E.: "Effect of Rapid Rewarming on Tissue Survial of Frozen Rabbits Feet". J. Appl. Physiol., (1958) 12/2:155-163.
42. BLAIR, C.J.: "Treatment of Cold Injury". U.S. Army Med. Res. Pob. Report 474, (1961): 123-129.
43. HOFLIN, F.G.; GRUBER, U.F.: "Les gelures". Bulletin du club Alpin Suisse, (1972): 210-219.
44. BELLMAN, S.; ADAMS-RAY, J.: "Vascular Reactions After Experimental Cold Injury". A Microangiographic Study on rabbits ears". Angiology, (1956), 7:339-367.
45. WASHBURN, B.: "Frostbite. What It Is- How to Prevent It Emergency Treatment." New England Jour Med. (1962), 266/19:974-989.
46. MILLS, W.J.Jr.: "Accidental Hypothermia: Management Approach". Alaska Med. (1980), 22/1:9-11.
47. DAVIS, R.G.: "Amputation in Frostbite". Canad. M. A. J., (1957), 7:948-953.
48. GOLDING, M.R. et al.: "The role of sympathectomy in frostbite, with a review of 68 cases". Surgery, (May, 1965), 57/5:754-777.
49. EDWARDS, E.A., et al.: "Frostbite: an Analysis of Seventy-One Cases". J.A.M.A., (1952), 149/13: 1205-1995.
50. FLORA, G.: "Traitement clinique des gelures locales". Congres international de médecine de montagne. L'épuisement en altitude. Abstract Book, Chamonix-Mont-Blanc, France (22-25, Mars, 1984).
51. FORAY J. et al.: "Les séquelles des gelures de montagne. Note complémentaire dáprés l'analyse de 200 cas personnels". Lyon Chirurgical (1978), 74/3: 352-355.
52. NAGAO, Y.: "The treatment of frostbite in Japan". Congres international de médecine de montagne. Chamonix-Mont-Blanc, France. (22:25, Mars, 1984), Abstract book.
53. CASTELLÓ ROCA, A.: "Acción general del frío sobre el organismo: fisiopatologia". Monografia de IV Jornadas de Medicina de Montaña, edit. Gráficas Litos, Zaragoza, (1979), 1:138.

Documento descargado de http://www.apunts.org el 24/05/2016. Copia para uso personal, se prohíbe la transmisión de este documento por cualquier medio o formato.

54. BOUMAN, D.L.; MORRISON, S.; LUCAS, C.H.; LENDERWOOD, A.M.: "Early Sympathetic Blookade for Frostbite- Is It of Value? The Journal of Trauma, (1980), 20/9:744-749.
55. PORTER J.M. et al.: "Effect of Intra-arterial Injection of Reserpine on Vascular Wall Catecholamine Content. Surgical Forum, (1972), 23:183-185.
56. NABIL, M.K. et al.: "Effective Management of Frostbite with Sympathetic Blokade". Regional Anesthesia, (1982), 7/3:28-30.
57. GIULIANO, S.: "Chemical Sympathectomy (Estellate Ganglion Block) Operated at 7000 m as Emergency Therapy for Hand Frostbite During a Mountaineering Expedition to the Himalayas". Congres international de médecine de montagne Chamonix-Mont-Blanc, France, Abstrac Book, (22-25, Mars, 1984).
58. FORAY, J. et al.: "Les séquelles des gelures de montagne". Chirurgie (1979), 105:37-46.

Documento descargado de http://www.apunts.org el 24/05/2016. Copia para uso personal, se prohíbe la transmisión de este documento por cualquier medio o formato.

Descenso con esquis
del PUIGMAL (2.913 m)
por su vertiente E.
FOTO: E. Garrido
Macizo Oriental Pirenáico



Ascensión al FEIXANT (2.955 m)
*por su cara norte. Abajo los*
lagos de MULIERES.
FOTO: E. Garrido
Macizo Central Pirenáico

Ascensión con esquis
a la Punta Alta (3.034 m)
por su vertiente
norte.
FOTO: J. Gabriel
Macizo Central Pirenáico