



**FEDERACION
ARGENTINA
de ESPELEOLOGIA**



HIPOTERMIA

IVANNA ELIZABETH BUSTOS

Médica especialista en Medicina Interna y Medicina Legal

Catedrática principal

Cátedra de formación en entrenamiento simulado y de
emergencias y catástrofes

Facultad de medicina-UBA

ALFREDO ANTONIO MARINARO MUNIVES

Instructor trainer IANTD # 887 IANTD

Director de la escuela de buceo Aconcagua

Instructor de supervivencia FFAA mar y costas

Buzo seguridad pública NAUI

Blender gas 108601 IANTD

Temperatura corporal central menor a 35° C

Causas:

- ❄ Exposición prolongada a ambientes fríos
- ❄ Trastornos del sistema nervioso central
- ❄ Enfermedades metabólicas
- ❄ Intoxicación por medicamentos
- ❄ Edad
- ❄ Trauma



Termometría

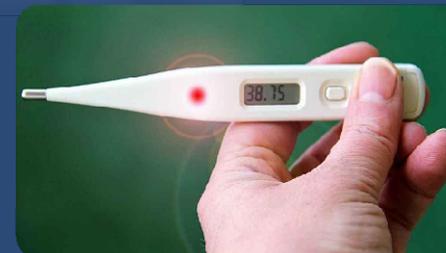
- ❄ Termómetros de **mercurio** - elevada toxicidad y ecotoxicidad
- fenómeno de biomagnificación

Res. 75/2019 A partir del 1/1/2020 se prohíbe la comercialización de productos con mercurio



Registro de la temperatura corporal central

- ❄ arteria pulmonar
- ❄ esófago (1/3 distal)
- ❄ vejiga
- ❄ recto
- ❄ epitímpano
- ❄ boca y piel



Hipotermia

Clasificación

Según la temperatura corporal central

LEVE

❄ Temperatura central: 34 a 35° C

MODERADA

❄ Temperatura central: 32 a 34° C

SEVERA

❄ Temperatura central: < de 32° C



Hipotermia

Clasificación

Según el tiempo de exposición

- ❄ **Aguda:** exposición intensa y repentina. Ocurre antes que el agotamiento. Ej: inmersión en agua fría , avalancha.
- ❄ **Subaguda:** agotamiento y depleción de reservas energéticas. Ej: senderistas y montañeros.
- ❄ **Crónica:** exposición prolongada y respuesta insuficiente. Ej: anciano con fractura de cadera, caído en el piso, inmóvil.

Hipotermia

Clasificación

Según el sistema alternativo suizo, estima la temperatura corporal central mediante observación de signos clínicos:

Leve Grado 1: víctima consciente, temblando. 35-32°C

Moderada Grado 2: Somnolienta, no tiembla. 32-28°C

Grave Grado 3: inconsciente, signos vitales +. 28-24°C

Profunda Grado 4: Muerte aparente. Signos vitales -. 13.7-24°C

Irreversible Grado 5: Cuerpo totalmente congelado. <9-13°C

Hipotermia

Leve: Síntomas y signos

- ❖ Vasoconstricción periférica con incremento de la Resistencia Vascular Sistémica
- ❖ Aumento de TA, VMC, FC
- ❖ Aumento del consumo de Oxígeno
- ❖ Deterioro leve del estado de conciencia
- ❖ Escalofríos
- ❖ Diuresis por frío



Hipotermia

Moderada: Síntomas y signos

- ❖ Estupor
- ❖ Cese de los escalofríos
- ❖ Disminución de la FR y del consumo de O₂
- ❖ Disminución del VMC y FC, rigidez muscular
- ❖ Arritmias, aparición de ondas J, hipotensión
- ❖ Hemoconcentración, ¿CID?



Hipotermia

Severa: Síntomas y signos

- ❖ Estupor severo o coma
- ❖ Dificultad para detectar pulso y TA
- ❖ Pupilas midriáticas hiporreactivas
- ❖ Hipo o arreflexia
- ❖ Aparición de arritmias malignas
- ❖ Depresión del flujo sanguíneo cerebral y del requerimiento de O₂
- ❖ Disminución del Volumen Minuto Cardíaco



Hipotermia

Mortalidad

- ❄ Como fenómeno aislado: 6 al 10%
- ❄ Asociado a otra patología: 75% o más

Recordar: “ **nadie está muerto si no está caliente y muerto**”

Prevalencia elevada en montañeros ¿?



Hipotermia

Prevención:

- ❄ Ropa y calzado adecuados
- ❄ Alimentación e hidratación adecuadas
- ❄ Estudio del itinerario y la dificultad
- ❄ Estudio de partes meteorológicas
- ❄ Capacitación en primeros auxilios
- ❄ **Responsabilidad individual y colectiva**



Hipotermia

Tratamiento en la escena dependerá de:

- ❄ Gravedad de la hipotermia
- ❄ Situación local
- ❄ Posibilidad de evacuación
- ❄ Presencia del personal médico especializado

Objetivo del tratamiento:

estabilizar mínimamente para una rápida evacuación.





Tratamiento Inicial para TODOS los pacientes

- ❄ Quite las prendas húmedas
- ❄ Proteja contra la pérdida de calor y el frío ambiente
- ❄ Mantenga la posición horizontal
- ❄ Evite el movimiento brusco e innecesario de la víctima
- ❄ Controle la temperatura central
- ❄ Monitorice el ritmo cardíaco
- ❄ Realizar tratamiento definitivo en el hospital

Evalúe si hay respuesta,
respiración y pulso

Presencia de pulso y
respiración



Cuál es la temperatura
central ?



Ausencia de pulso y
respiración

Inicie RCP



Desfibrile FV/TV sin pulso una vez
(luego de 2 minutos de RCP)

Establezca acceso IV

Asegure la Vía Aérea

Ventile con O₂ caliente y húmedo



34 - 35°C (H. Leve)

Recalentamiento pasivo

Recalentamiento activo externo

32 - 34°C (H. Moderada)

Recalentamiento pasivo

Recalentamiento activo externo

< 32°C (H. Grave)

Recalentamiento activo interno



¿Cuál es la
temperatura
central?

Hipotérmico en PCR

< 32°C



Continúe RCP 30 x 2 x 5
No administre medicación IV
Limite las descargas para
FV/TV
Traslade al hospital

> 32°C



Continúe RCP 30 x 2 x 5
Administre medicación según
esté indicado a mayor intervalo
Repita desfibrilación para
FV/TV a medida que aumente
la T° central

Hipotermia

Técnicas de calentamiento

Pasivo:

- ❄ Habitación cálida
- ❄ Mantas secas
- ❄ Evitar corrientes de aire

Activo externo:

- ❄ Frazadas térmicas
- ❄ Baños de inmersión
- ❄ Objetos calientes

Activo interno:

- ❄ Oxígeno húmedo caliente
- ❄ Soluciones IV calientes
- ❄ Balón intragástrico
- ❄ Irrigación colónica
- ❄ Diálisis peritoneal
- ❄ Lavado pleural
- ❄ Hemodiálisis
- ❄ Calentamiento de sangre extracorpóreo

CALENTAMIENTO ACTIVO INTERNO



Hasta lograr

- Temperatura central igual o mayor de 35°C
- Retorno a la circulación espontánea

Hasta decidir

- Suspensión de las maniobras de reanimación

Lesiones por Frío

Locales

- ❄ Congelamiento
(frostbite - frostnip)
- ❄ Pie de trinchera
(trench foot)
- ❄ Eritema Pernio
(chilblains)

Sistémicas

❄ Hipotermia

Leve: $T^{\circ} > 34-35^{\circ} C$

Moderada: $32 - 34^{\circ} C$

Grave: $< 32^{\circ} C$

Lesiones por Frío

Prolongada exposición a condiciones de frío y humedad

Pie de Trinchera



Exposición repetida al aire frío, pero no helada ni humedad

Eritema pernicio



Congelamiento

❄ El congelamiento es la lesión localizada o muerte del tejido por exposición al frío extremo.

❄ Punto de congelación
Piel $-0,530^{\circ}\text{C}$
Tejido blando -2°C
Hueso -4°C

En este punto se mantiene y se considera ya instaurada la congelación.



Localización

❄ Sólo manos (2.5%)



❄ Pies y manos (11%)



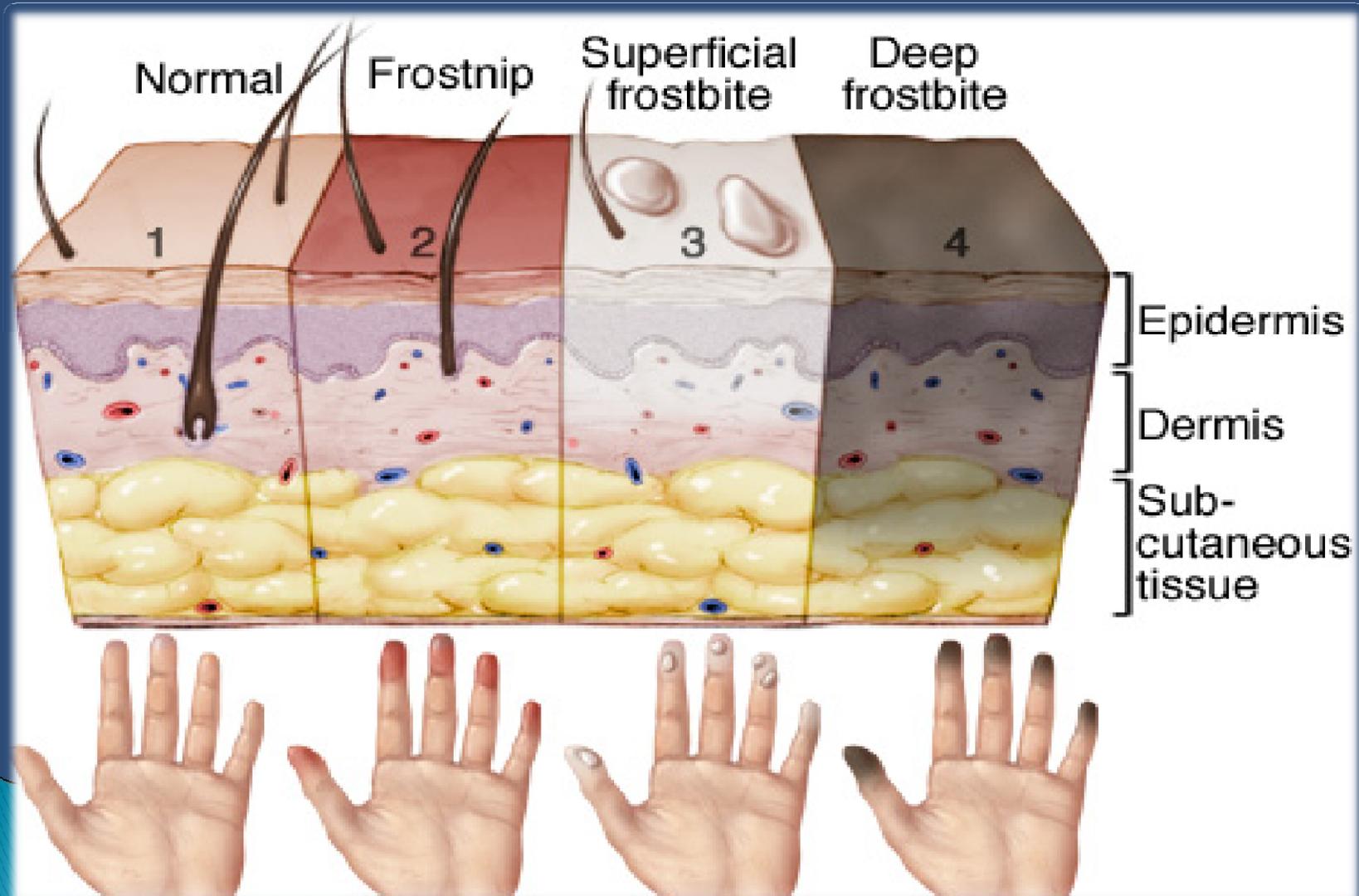
❄ Pies (86%)



❄ Cara (0.5%): orejas, nariz y mejillas



Grados de Congelamiento



Congelamiento

Grado 1 Superficial



Congelamiento

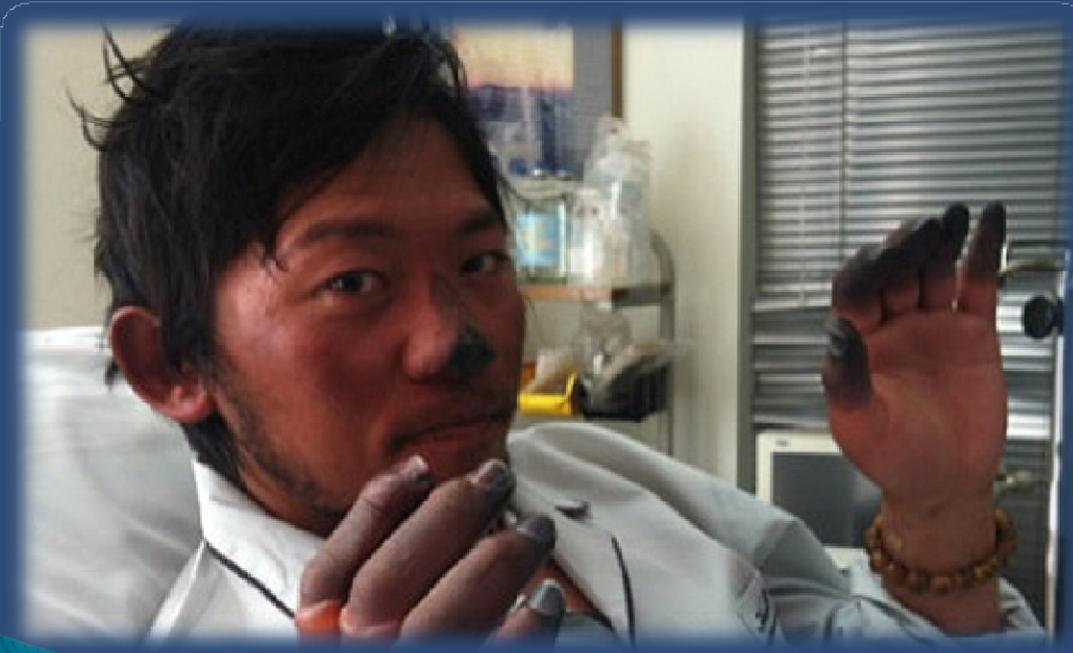
Grado 2
Superficial



Grado 2
Profunda

Congelamiento

Grado 3 Profunda



Congelamiento

Grado 4 Amputación



Tratamiento

Objetivos

❄ Detener el proceso de congelación, sin peligro de recongelación.



❄ Mejorar la microcirculación, consiguiendo un aporte nutritivo y tisular óptimo.

❄ Evitar la infección

❄ Rehabilitar las zonas afectadas

Acciones inmediatas sobre el terreno

- ❄️ Buscar refugio, proteger del frío y de los traumatismos
- ❄️ No utilizar la parte congelada salvo necesidad vital
- ❄️ Estimular la actividad muscular para producir calor , combatir la hipotermia
- ❄️ Dar bebidas calientes para combatir la DHT
- ❄️ Atender otras lesiones asociadas
- ❄️ Vendaje grueso, seco, almohadillado y holgado

Tratamiento

- ❖ **NO** recalentar en terreno
- ❖ **NO** recalentar con fuente de calor externa



- ❖ **NUNCA** frotar o golpear las zonas congeladas
- ❖ Evitar los ciclos de descongelación-recongelación

Tratamiento

- ❄ Solo recalentar en el terreno cuando el tiempo de traslado hasta que reciba el tratamiento definitivo es superior a las 2 horas



- ❄ Se debe permitir la descongelación lenta espontánea si no se dispone de medios para realizar un calentamiento rápido y si no existe riesgo de que la zona vuelva a congelarse.

Tratamiento

Fase inmediata o de descongelación y necrosis progresiva
(primeras 24/48 horas)



Recalentamiento por
medios físicos

No se iniciará el calentamiento local
de la zona hasta poder garantizar el
**mantenimiento de una temperatura
ambiente adecuada**

Tipos de recalentamiento

❄ Recalentamiento
intermitente



❄ Recalentamiento lento



❄ Recalentamiento
excesivamente rápido



Desaconsejados

Tipos de recalentamiento

❄ Recalentamiento rápido



❄ Recalentamiento muy rápido



Indicados

Pronóstico

Superficiales

❄ Grado I (frostnip)

Curación rápida en tres o cuatro días no deja secuelas

❄ Grado II superficial (Superficial frostbite)

Pueden existir secuelas, aunque lo más frecuente es la curación en diez a quince días.

Pronóstico

Profundas

❄ Grado II profundo (frostbite)

Necrosis con curación al cabo de 21 días, secuelas son frecuentes.

❄ Grado III (deep frostbite)

La curación es muy larga y las secuelas inevitables.

❄ Grado IV (deep frostbite)

Afectación sistémica frecuente. Pronóstico malo.

Complicaciones del recalentamiento

- ❄ Ocasiona vasodilatación periférica y un incremento en la carga cardíaca
- ❄ Por la vasodilatación, la sangre al circular, por el metabolismo anaerobio, provoca acidosis
- ❄ AFTER DROP: descenso adicional de la temperatura corporal central con empeoramiento del estado de la víctima.

Prevención

Mantenimiento de una adecuada circulación

- ❄ Minimizar los efectos de patologías previas o de fármacos o drogas
- ❄ Cubrir toda la superficie cutánea, incluso la cabeza, para evitar la vasoconstricción periférica.
- ❄ Evitar ropas o botas demasiado apretadas y la inmovilización.
- ❄ Evitar la sudoración y, si ocurre cambiar la ropa húmeda.
- ❄ Asegurar nutrición e hidratación adecuada



Prevención



Protección apropiada del frío ambiental

- ❄ Minimizar la exposición de los tejidos al frío.
- ❄ Evitar condiciones medioambientales extremas que comportan riesgo de congelación
- ❄ Proteger el cuerpo de la combinación de frío y viento.
- ❄ Evitar la perspiración y el sudor porque se incrementa la pérdida de calor
- ❄ Aumentar el aislamiento y la protección cutánea con ropa adecuada



MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN

