

A rescue helicopter, orange and white, is hovering in the sky above a frozen body of water. Several people are visible on the ice and in the water, suggesting a rescue operation. The scene is set in a cold, snowy environment.

# Management dell'ipotermia accidentale

**Dr.Kaufmann Marc**  
Anästhesie Innsbruck

# Definizione dell'ipotermia

Temperatura corporea centrale  $< 35^{\circ}\text{C}$

## Cause frequenti:

- intossicazioni (alcohol, droghe, antidepressivi...)
- incidenti sull'acqua e nell'acqua
- valanghe e incidenti su ghiacciai

## Predisposizione:

- persone anziane e malate
- bambini





# Mortalità dell'ipotermia



- dipende dalla **gravità** dell'ipotermia
- **28-32°C: mortalità del 21%**
- **+ politrauma mortalità del 100% !**

# **Ipotermia**

## **„Classificazione tradizionale“**

- Ipotermia **lieve**  
(35-32°C)
- Ipotermia **moderata**  
(32-28°C)
- Ipotermia **grave**  
( $< 28^{\circ}\text{C}$ )

# Classificazione della ***REGA*** - elisoccorso svizzero

- **stadio I:** paz. cosciente, „shivering“
- **stadio II:** paz. sonnolente, „shivering“ cessa
- **stadio III:** paz. non cosciente
- **stadio IV:** arresto cardiorespiratorio





# **„safe zone hypothermia“**

... il corpo cerca di resistere allo stress da freddo



**temperatura centrale di ca. 30°C**

sintomo guida è lo stato di coscienza



# **„danger zone hypothermia“**

... meccanismi di difesa contro il freddo non funzionano più

# Ipotermia accidentale

- Ruolo di primaria importanza:  
**convezione** (*aria mossa, fredda - vento*) e  
**conduzione** (*acqua, neve*)
- abbassamento medio della temperatura nella **valanga** è di  $3^{\circ}\text{C/h}$  (*fino  $9^{\circ}\text{C/h}$* )
- conduzione e quindi perdita di calore nell'**acqua** sono aumentate di ca. 30 volte

# Diagnostica dell'ipotermia

- **temperatura centrale:**  
sonde di temperatura esofagee  
o rettali, temperatura vescicale,  
cvc di Swan-Ganz
- **buona correlazione con  
termometro timpanico**  
*(medicina d'urgenza)*





# Quadro clinico dell'ipotermia



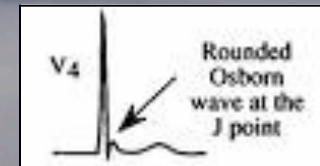
# Ipotermia lieve (35-32°C)

- reazione da stress simpatico-adrenergica
- **circolo: *aumento*** della frequenza cardiaca, pressione e CO – vasocostrizione periferica
- **respirazione: *aumento*** della frequenza respiratoria
- **sistema nervoso centrale:** stress, comportamento anormale, p.e. „paradoxical undressing“ ...
- **shivering** (*CAVE: rilevante fabbisogno di ossigeno!*)



# Ipotermia grave I. **circolazione, ECG**

- abbassamento della frequenza cardiaca, RR, CO – centralizzazione del circolo
- allungamento dei tempi PQ, QRS, QT
- fibrillazione atriale, blocchi, **J-** o **Osborn-Wave** a circa 30°C
- **fibrillazione ventricolare** < 28°C
- **asistolia** < 20°C
- **CAVE: in caso di danno miocardico preesistente o di manipolazione meccanico-farmacologica fibrillazione ventricolare puo` insorgere molto prima!!**





# Ipotermia grave II. **respirazione**

- **abbassamento** della frequenza respiratoria e del volume respiratorio al minuto
- **riflesso della tosse** è attenuato (*aumenta il rischio di un'aspirazione*)
- ipersecrezione bronchiale, edema polmonare
- **arresto respiratorio** tipicamente  $< 24^{\circ}\text{C}$
- *acidosi respiratoria e metabolica mista*

Ipotermia grave III.

## **sistema nervoso centrale**

- peggioramento progressivo della funzione del sistema nervoso centrale
- **coma** tipicamente  $< 30^{\circ}\text{C}$
- **midriasi**, reazione alla luce cessa

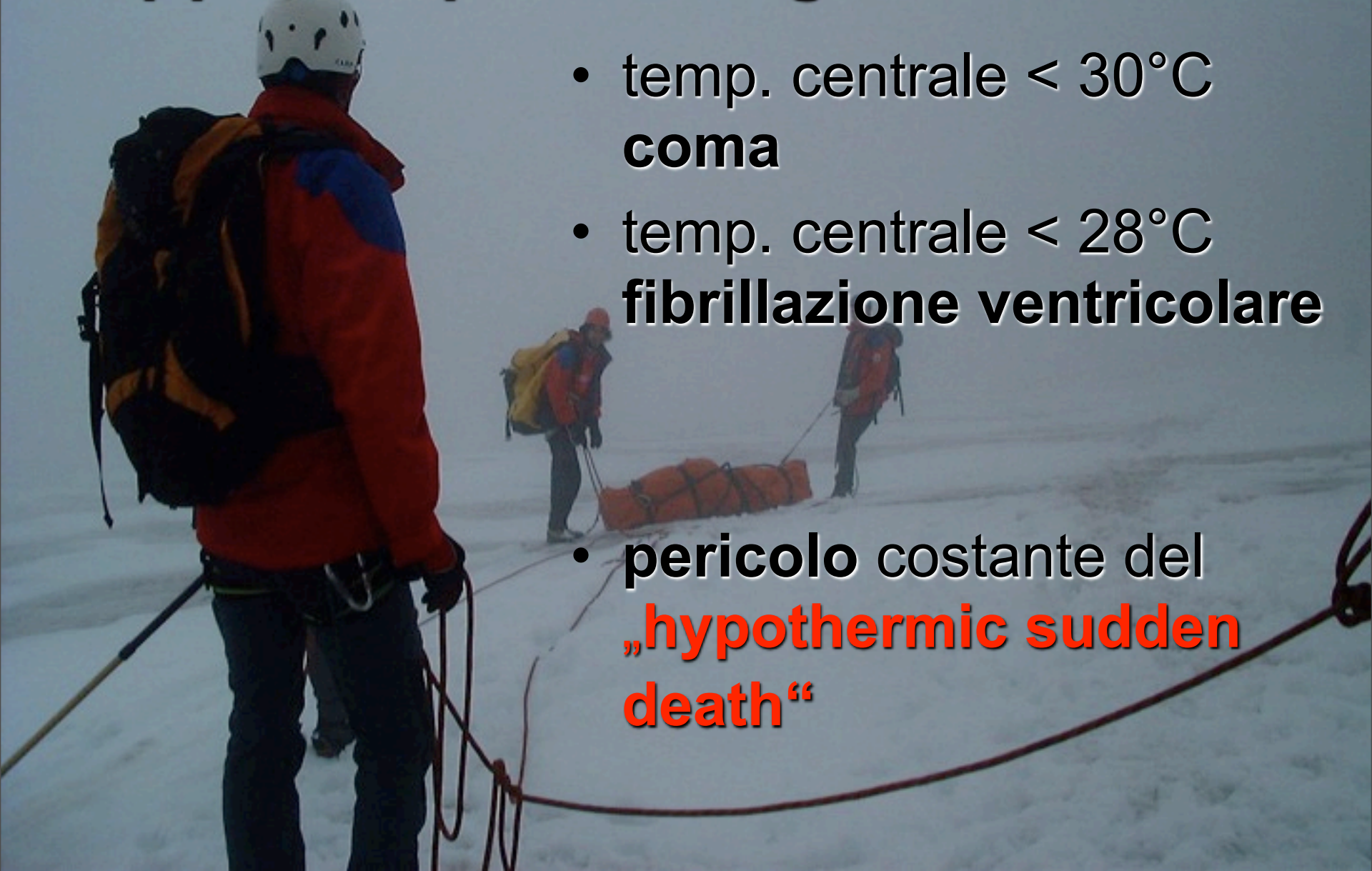
***inoltre...***

- ***grave disfunzione della coagulazione plasmatica e delle piastrine***



# Appunti: ipotermia grave

- temp. centrale  $< 30^{\circ}\text{C}$   
**coma**
- temp. centrale  $< 28^{\circ}\text{C}$   
**fibrillazione ventricolare**
- **pericolo costante del „hypothermic sudden death“**





Ipotermia:

# Management preclinico e clinico



# Provvedimenti di base

- **Isolamento**
- **Immobilizzazione**, trasporto cauto in posizione orizzontale (Cave: „Afterdrop“, „morte da salvataggio“)
- **Rewarming**
- *monitoraggio, terapia intensiva di supporto*

# Riscaldamento: „passivo“

- coperte isolanti +  
produzione di calore  
endogena
- *riscaldamento 0,5-1°C/h*
- indicazione: ipotermia lieve,  
paz. stabile, riserve  
fisiologiche sufficienti





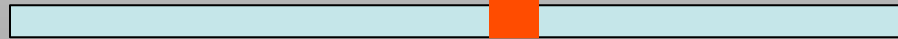
# Riscaldamento: „attivo esterno“

- riscaldamento **attraverso la cute, tecnica non invasiva**
- coperte riscaldanti, radiatori, **tecniche convettive** (*Bair Hugger®*)
- *riscaldamento 2-3°C/h*
- **rischio di un „Afterdrop“?**

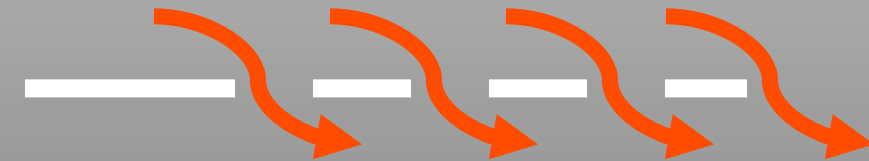


# Riscaldamento con tecnica convettiva (Bair Hugger)

involucro di plastica



aria calda 42°C



involucro di carta



cute cute



# Riscaldamento: „attivo interno“

- **applicazione del calore direttamente attraverso il nucleo corporeo, riscaldamento veloce, tecniche invasive**
- *gas respiratori (40°C) e infusioni calde, efficienza assai scarsa -> 0,5-1°C/h*
- ***lavaggio del peritoneo o della pleura** (infusioni calde 40-42°C) -> 2-3°C/h*
- ***dialisi, emofiltrazione** -> fino a 5°C/h*
- **tecniche estracorporeali** -> fino a 10°C/h



# Riscaldamento con ECMO





## Management:

# „save zone hypothermia“

- temp. centrale  $> 30-32^{\circ}\text{C}$
- senza pericolo di vita



- isolamento, immobilizzazione (*per evitare un „Afterdrop“*)
- riscaldamento „attivo esterno“ (*Bair Hugger®*)



## Management:

# „danger zone hypothermia“

- temp. centrale  $< 30^{\circ}\text{C}$ , pericolo di vita
- obiettivo: evitare il „hypothermic sudden death“

## I. terapia intensiva sintomatica:

- intubazione, ventilazione
- terapia cardiocircolatoria

## II. Rewarming



## **provvedimenti accettati:**

- evitare qualsiasi movimento attivo o passivo, „con i guanti di seta“ (*Afterdrop!*)
- evitare qualsiasi manipolazione al cuore (*cvc, sonde di temp. esofagee, sonde gastriche, pacemaker transvenosi ...*)

## **provvedimenti controversi:**

- Riscaldamento „attivo esterno“ con una temperatura centrale  $\leq 30^{\circ}\text{C}$  (*Afterdrop*)??
- intubazione ??



# Riscaldamento convettivo: studi clinici

	<b>Mair 1995</b>	<b>Steele 1996</b>	<b>Koller 1997</b>	<b>Kornberger 1999</b>
<b>Temp Kern</b>	< 30 °C	< 32 °C	< 30 °C	< 30 °C
<b>Patienten</b>	n = 9	n = 9	n = 5	n = 15
<b>Afterdrop</b>	nein	nein	nein	nein
<b>Temp ↑</b>	2 °C/h	2,4 °C/h	1 °C/h	1,7 °C/h
<b>Kommentar</b>	effizient sicher	random. prospekt.	effizient sicher	effizient sicher



- **riscaldamento non invasivo efficiente e sicuro anche per molti pazienti con temp. centrali < 30°C**

# Intubazione endotracheale

- intubazione puo` provocare fibrillazione ventr.  
J Trauma 1987; 27:1107    Can J Surg 1992; 35:184
- in this survey endotracheal intubation was performed on 117 patients with a temperature below 32°C with no induced arrhythmias reported.

Danzl DF, Pozos RS. Ann Emerg Med 1987;16:1042.



**intubazione puo` essere sicuramente eseguita in caso di ipotermia**

- tecnica cauta
- preossigenazione



# Strategie di riscaldamento (algoritmo di Innsbruck)

## I. Ipotermia grave con circolo

- ***riscaldamento convettivo*** indipendentemente dalla temperatura
- ECMO solo in caso di *emodinamica estremamente instabile o aumento di temperatura  $< 0,5^{\circ}\text{C/h}$*

## II. Arresto cardiocircolatorio ipotermico

- ***ECMO - circolazione extracorporea***

caso particolare:

**rianimazione in presenza di  
ipotermia grave**





caratteristiche:

# **arresto circolatorio ipotermico**

## **I. neuroprotezione**

- ... 40min. arresto circolatorio senza CPR
- ... 6,5h CPR con successo in paziente ipotermico

**II. „No ROSC“ con temperatura  $< 28^{\circ}\text{C}$**   
*nonostante defibrillazione e catecolamine*



# Arresto circolatorio ipotermico

## medicina d'urgenza:

- BLS secondo le direttive generali della rianimazione cardiopolmonare
- nessuna CPR solo se il paziente è evidentemente mortalmente ferito o congelato
- **antiaritmici + catecolamine** < 30°C spesso inefficaci
- **defibrillazione** < 30°C spesso inefficace ( -> *al massimo 3 tentativi – prossimo shock > 30°C* )

## importante:

**CPR + riscaldamento aggressivo fino a 35°C**

grazie per l'attenzione!

