



# Hypothermie accidentelle



Marc Blancher  
Pole Urgences Médecine Aiguë  
CHU Grenoble



# Toulouse ou Grenoble ?



Toulouse

# Toulouse ou Grenoble ?



Grenoble

# Définitions

Homme : Homéotherme 37°c

Hypothermie = Pertes de chaleur > capacité de générer des calories

Exposition accidentelle au froid

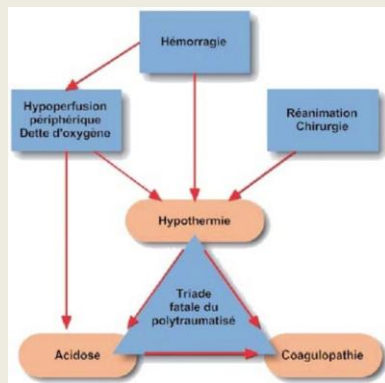
T° centrale < 35° c



Vous connaissez déjà .....

## Hypothermie et traumatisé sévère :

- Le traumatisé ne lutte pas contre le froid
- 10% des traumatisés arrivent en milieu hospitalier < 35°c
- Aggravation ++ du pronostic.. Troubles coagulation
  - Penser à mesurer et monitorer la T°
  - Limiter les pertes de chaleur
  - Respecter la Golden Hour



Dysrégulations thermiques (hypothermies secondaires) :

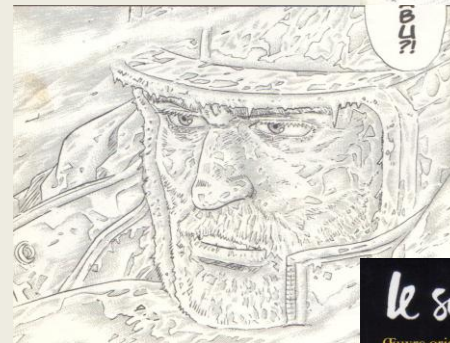
Maladies métaboliques, malnutrition, lésions médulaires ...

# Cette présentation :

Exposition accidentelle au froid comme seule et unique cause de la symptomatologie

- « Accident » de montagne
- Intox OH et IMV : le patient s'endort dans le froid
- SDF en hiver...
- Immersion accidentelle en eau froide

1 500 cas / an aux USA



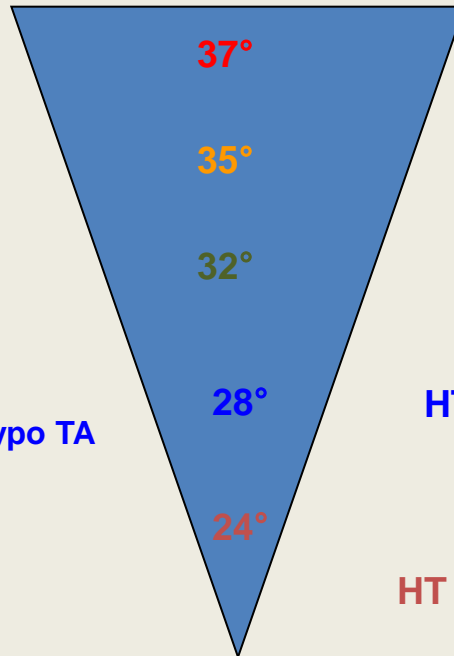
le sommet des dieux  
Œuvre originale  
Yumemakura Baku  
Dessins  
Jirō Taniguchi

5

# Physiopathologie



+



**Frissons, agitations, tachycardie**

Troubles de conscience, Hallucinations  
Bradycardie, Arrêt des frissons, ECG : onde J,  
risque FA + FV

**HT I ex modérée**

**HT II ex Sévère ou grave**

**Inconscient, Bradycardie extrême, Bradypnée, Hypo TA**

**HT III ex Profonde ou Majeure**

**Pas de signes de vie .. VF / Asystolie, AESP**

**HT IV**

**Décès**

-

# Physiopathologie

T° centrale < 35° c

Les 4 stades de l'hypothermie

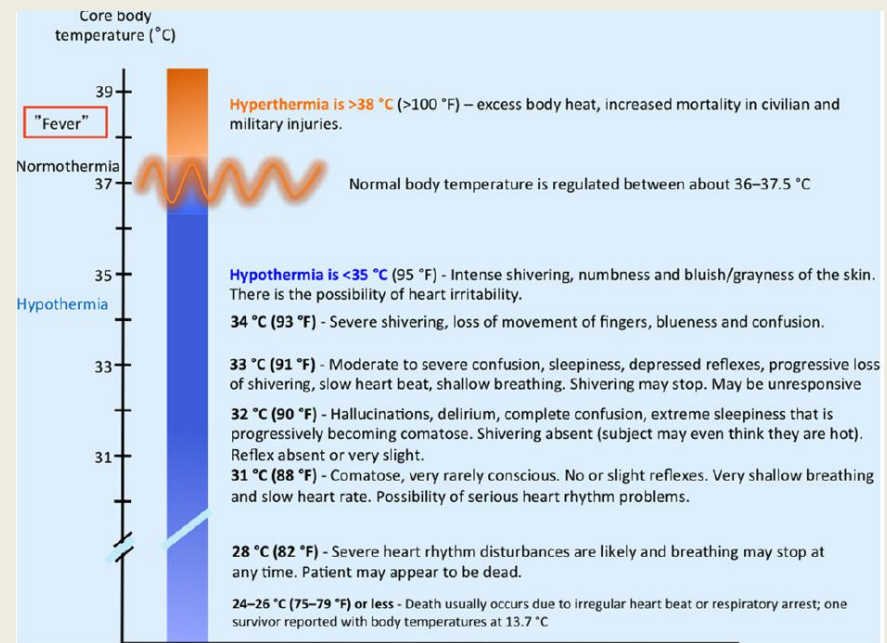


Table 2. Staging and Management of Accidental Hypothermia.\*

Stage	Clinical Symptoms	Typical Core Temperature†	Treatment
HT I	Conscious, shivering	35 to 32°C	Warm environment and clothing, warm sweet drinks, and active movement (if possible)
HT II	Impaired consciousness, not shivering	<32 to 28°C	Cardiac monitoring, minimal and cautious movements to avoid arrhythmias, horizontal position and immobilization, full-body insulation, active external and minimally invasive rewarming techniques (warm environment; chemical, electrical, or forced-air heating packs or blankets; warm parenteral fluids)
HT III	Unconscious, not shivering, vital signs present	<28 to 24°C	HT II management plus airway management as required; ECMO or CPB in cases with cardiac instability that is refractory to medical management
HT IV	No vital signs	<24°C	HT II and III management plus CPR and up to three doses of epinephrine (at an intravenous or intraosseous dose of 1 mg) and defibrillation, with further dosing guided by clinical response; rewarming with ECMO or CPB (if available) or CPR with active external and alternative internal rewarming

\* Hypothermia may be determined clinically on the basis of vital signs with the use of the Swiss staging system.<sup>10</sup> CPB denotes cardiopulmonary bypass, CPR cardiopulmonary resuscitation, and ECMO extracorporeal membrane oxygenation.

† Measurement of body core temperature is helpful but not mandatory. The risk of cardiac arrest increases as the core temperature drops below 32°C and increases substantially if the temperature is less than 28°C.<sup>12,13</sup> To convert values for temperature to degrees Fahrenheit, multiply by 9/5 and add 32.

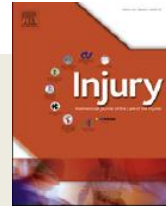
# Physiopathologie

Review

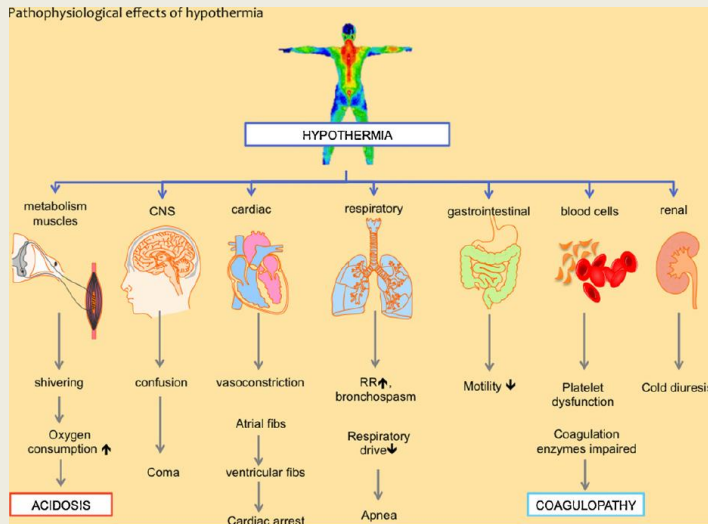
Clinical and translational aspects of hypothermia in major trauma patients: From pathophysiology to prevention, prognosis and potential preservation

Kjetil Søreide<sup>a,b,\*</sup>

<sup>a</sup> Department of Surgery, Stavanger University Hospital, Stavanger, Norway  
<sup>b</sup> Institute of Health and Medicine, University of Stavanger, Stavanger, Norway



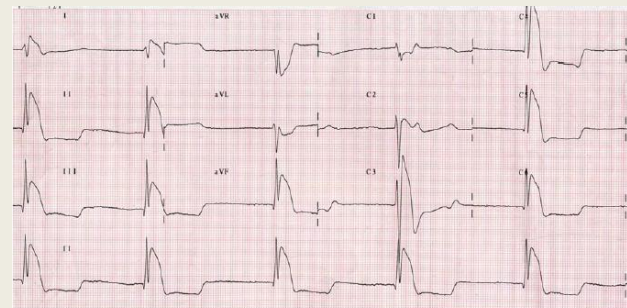
Pathophysiological effects of hypothermia



## Prise en charge d'un malade en hypothermie accidentelle

Management of accidental hypothermia

R. Briot<sup>a,\*</sup>, J. Brun<sup>b</sup>, G. Debaty<sup>a</sup>, F.-X. Koch<sup>a</sup>, J.-P. Torres<sup>a</sup>, V. Bach<sup>c</sup>, P. Albaladejo<sup>b</sup>, V. Danel<sup>a</sup>



2010

Onde J d'Osborn

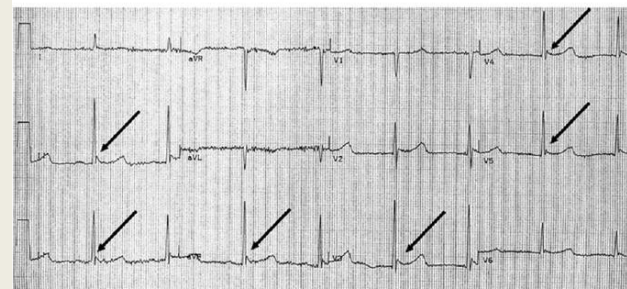
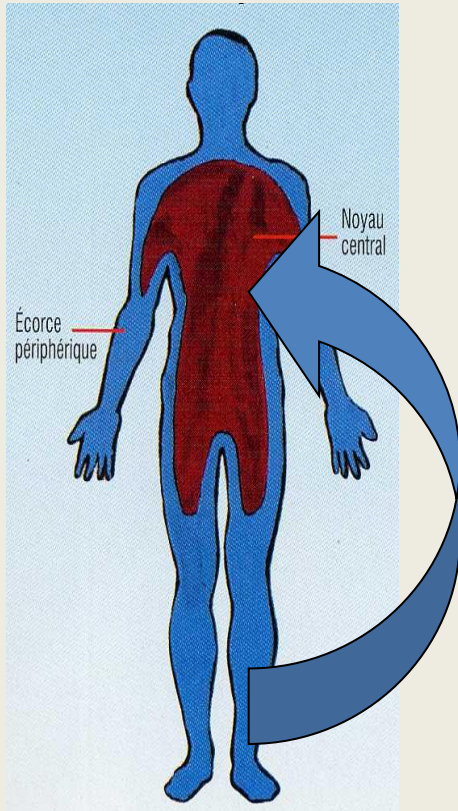


Figure 1 Exemples d'onde J d'Osborn chez des patients hypothermes.

M. Blancher « Hypothermie accidentelle »



# Physiopathologie



## Rescue collapse :

AC à la mobilisation d'un sujet hypotherme  
(50% des hypothermies stade III)\*

- Mouvements brusques / treuillage
- Sonde gastrique / IOT

## After Drop :

Passage de sang froid vers le noyau central

- Aggravation de l'hypothermie
- Risque de FV + Asystolie

N ENGL J MED 367:20 NEJM.ORG NOVEMBER 15, 2012

# Toulouse ou Grenoble ?



Toulouse

# Métabolisme cellulaire cérébral en hypothermie

(Ann Thorac Surg 2002;73:191-7)

© 2002 by The Society of Thoracic Surgeons

## Effect of Hypothermia on Cerebral Blood Flow and Metabolism in the Pig

Marek P. Ehrlich, MD, Jock N. McCullough, MD, Ning Zhang, MD,  
Donald J. Weisz, PhD, Tatu Juvonen, MD, Carol A. Bodian, DrPH, and  
Randall B. Griep, MD

Departments of Cardiothoracic Surgery, Neurosurgery, and Biomathematics, Mount Sinai Medical Center, New York, New York

- 6% par °c perdu

12 cochons

Refroidis de 37 °c à 8 ° C + CPB

Mesure :

- Débit sanguin cérébral,
- Consommation O<sub>2</sub>,
- Résistances vasculaires cérébrales

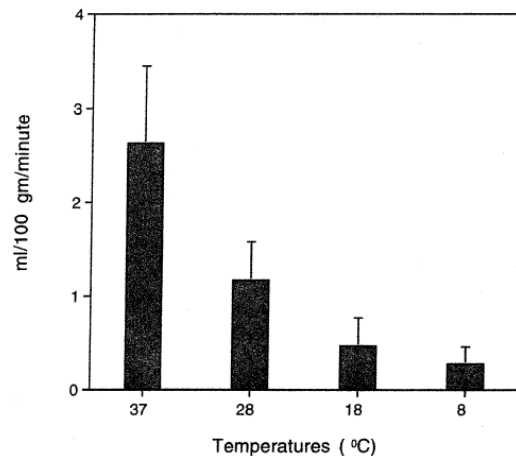
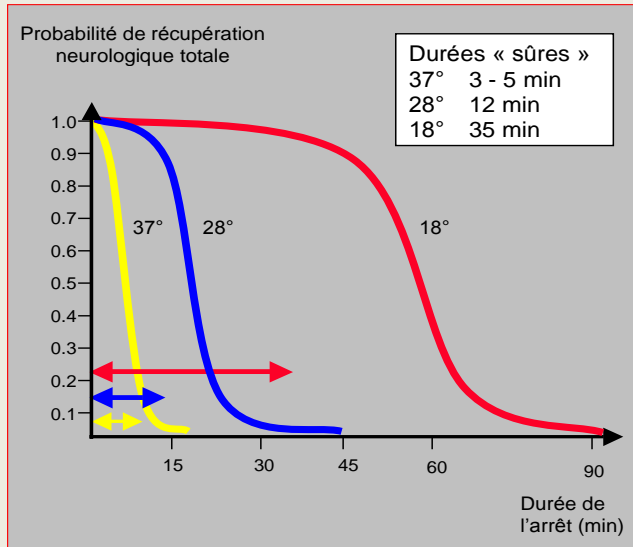


Fig 3. Cerebral oxygen consumption (CMRO<sub>2</sub>) on cardiopulmonary bypass measured in all 12 pigs as described in the text. Data are from Table 3. When the percentage of base line CMRO<sub>2</sub> is calculated for each pig at each temperature, for the two groups of pigs combined mean percentage of base line CMRO<sub>2</sub> (95% confidence limits) is 50% (35%, 65%) of base line at 28°C; 19% (13%, 25%) of base line at 18°C; and 11% (6%, 16%) of base line at 8°C.

## Métabolisme cellulaire cérébral en hypothermie

- **50 %** du niveau de base à **28°c**
- **19%** du niveau de base à **18° c**

# Métabolisme cellulaire cérébral en hypothermie



**Figure 18.26:** Nomogramme d'une estimation de la probabilité de récupération neurologique complète après un arrêt circulatoire total à trois différentes températures du cerveau (d'après réf 126). Les durées dites sûres sont représentées par les flèches de couleur.

Utilisation fréquente en chirurgie cardiaque :  
no flow de 15 à 30 min en hypothermie induite !



Le froid conserve !

# Toulouse ou Grenoble ?



Grenoble

# Exposition accidentelle au froid

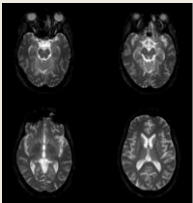
## Arrêt cardiaque et hypothermie accidentelle : Survie exceptionnelle

### Neurologic Recovery From Profound Accidental Hypothermia After 5 Hours of Cardiopulmonary Resuscitation

Yvonnick Boue, MD<sup>1,2,3</sup>; Julien Lavolaine, MD<sup>1</sup>; Pierre Bouzat, MD, PhD<sup>1,2,3</sup>; Sophie Matraxia, MD<sup>4</sup>; Olivier Chavanon, MD, PhD<sup>5</sup>; Jean-François Payen, MD, PhD<sup>1,2,3</sup>

Critical Care Medicine

February 2014 • Volume 42 • Number 2



Femme 55 ans , épuisement dans la tempête en montagne.

Risques avalanche ++

Arrivée des secours : signes de vie puis AC en FV

Échec CEE / Adrénaline (IO)

Alternance RCP (1 min ) / No flow pour descente (1 min ) jusqu'à l'ambulance

Total no flow 12 - 13 min

# Exposition accidentelle au froid

## Arrêt cardiaque et hypothermie accidentelle : Survie exceptionnelle

### Neurologic Recovery From Profound Accidental Hypothermia After 5 Hours of Cardiopulmonary Resuscitation

Yvonnick Boue, MD<sup>1,2,3</sup>; Julien Lavolaïne, MD<sup>1</sup>; Pierre Bouzat, MD, PhD<sup>1,2,3</sup>; Sophie Matraxia, MD<sup>1</sup>; Olivier Chavanon, MD, PhD<sup>5</sup>; Jean-François Payen, MD, PhD<sup>1,2,3</sup>

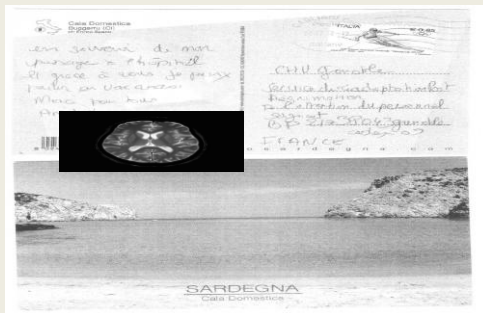


### Management pré hospitalier (2)

- IOT
- MCE + MC automatisé
- T°: 16,7° c
- EtCO2: 19 mmHg
- 3 h de route jusqu'au CHU
- Total low flow 5 h

### Hospital management:

- ECMO(AV)
  - T° centrale : 16,3°C
  - K+ : 5.8 mmol/l
  - Pas de trauma
- 2 mois en réanimation  
3 mois en centre de rééducation neurologique

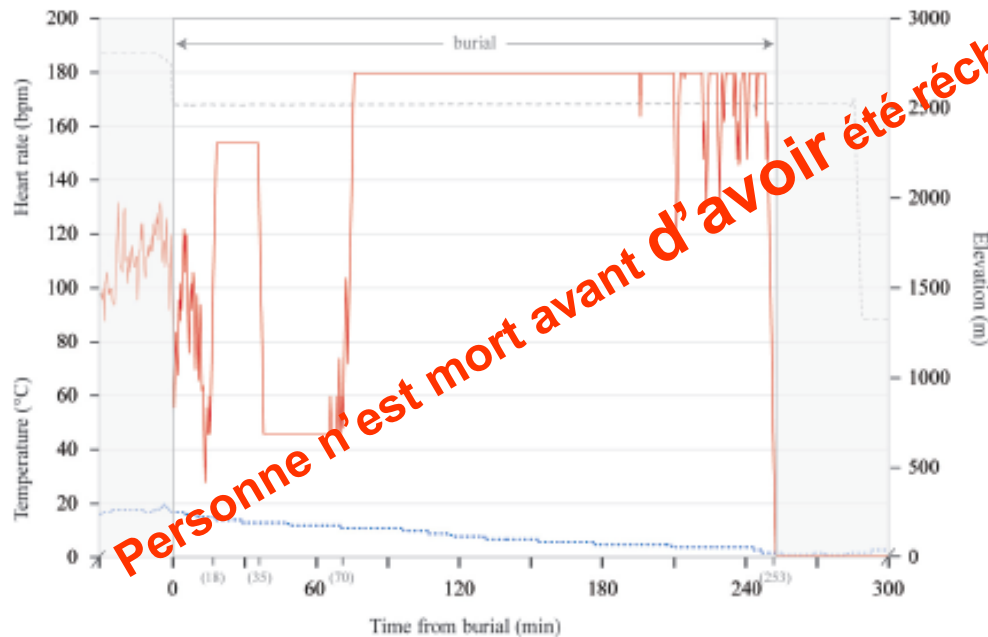


Pas de limite de durée de Low Flow si Hypothermie accidentelle à l'origine d'un AC

# Cas particulier de l'avalanché

## Electrical Heart Activity Recorded During Prolonged Avalanche Burial

Giacomo Strapazzon, MD; Werner Beikircher, MD; Emily Procter, MSc; Hermann Brugger, MD



(*Circulation.* 2012;125:646-647.)  
© 2012 American Heart Association, Inc.



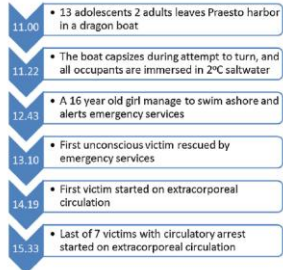


Fig. 1. Time course of accident.

Clinical paper

Outcome of accidental hypothermia with or without circulatory arrest  
Experience from the Danish Præstø Fjord boating accident<sup>☆</sup>

Michael Wanscher<sup>a,\*</sup>, Lisbeth Agersnap<sup>f</sup>, Jesper Ravn<sup>a</sup>, Stig Yndgaard<sup>a</sup>, Jørgen Feldbæk Nielsen<sup>f</sup>, Else R. Danielsen<sup>b</sup>, Christian Hassager<sup>a</sup>, Bertil Romner<sup>c</sup>, Carsten Thomsen<sup>b</sup>, Steen Barnung<sup>d</sup>, Anne Grethe Lorentzen<sup>g</sup>, Hans Høgenhaven<sup>e</sup>, Matthew Davis<sup>a</sup>, Jacob Eifer Møller<sup>a,\*</sup>

14 Victimes retrouvées immergées dans l'eau à 2° c pendant 2 h, non noyées  
7 en AC  
7 avec activité circulatoire



Table 1  
Ustein style report of 14 victims. Victims #1–7 were recovered with circulatory arrest, victims #8–14 with spontaneous circulation.

Patient	Age (years)	Gender	Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	Water temperature (°C)	Time to first EMS contact (min)	Glasgow coma scale	Airway intubation	Duration chest compression	Core temperature (°C)	First recorded rhythm
#1	15	Male	21.8	2	121	3	N	57	16.0	VF
#2	16	Male	18.4	2	121	3	N	56	20.2	VF
#3	15	Male	21.6	2	168	3	Y	65	18.4	Asystole
#4	16	Female	17.3	2	153	3	Y	88	15.5	PEA
#5	15	Female	24.0	2	168	3	Y	58	19.4	VF
#6	16	Male	22.7	2	108	3	Y	120	17.5	VF
#7	17	Male	21.6	2	108	3	Y	125	20.0	Asystole
Median (range)	16 (15–17)		21.1 (17.3–24.0)		121 (108–169)	3		65 (56–125)	18.4 (15.5–20.2)	
#8	16	Male	22.5	2	106	15	N	ND	34.2	Sinus
#9	16	Female	20.1	2	108	3	Y	1–2	23.0	PVC
#10	16	Female	24.7	2	91	15	N	ND	36.4	Sinus
#11	16	Female	22.9	2	104	12	N	ND	27.5	AFIB
#12	17	Female	26.8	2	96	15	N	ND	37.5	Sinus
#13	16	Female	27.7	2	113	15	N	ND	35.9	Sinus
#14	33	Female	22.5	2	96	12	N	ND	28.0	Sinus
Median (range)	16 (16–33)		23.8 (20.1–27.7) <sup>†</sup>		104 (91–113) <sup>†</sup>	15 (3–15) <sup>†</sup>			28.0 (23.0–37.5) <sup>†</sup>	
Patient	Time to ECMO (min)	pH	Lactate (mmol/l)	Temperature at ECMO termination	Duration of ECMO (min)	pH at ECMO stop	Length of hospital stay (days)	Glasgow coma scale at hospital discharge		
#1	178	6.59	21.0	4.0	33.8	161	7.19	12		
#2	179	6.62	18.0	3.6	32.9	149	7.15	15		
#3	233	6.43	23.0	3.6	31.9	120	7.12	11		
#4	241	6.61	24.0	4.0	36	245	7.30	15		
#5	226	6.90	9.3	2.3	34	127	7.09	17		
#6	228	6.52	22.0	3.6	35.4	109	7.18	11		
#7	233	6.94	11.3	4.0	36.5	2614	7.28	10		
Median (range)	226 (178–241)	6.61 (6.43–6.94)	21.0 (9.4–24)	3.6 (2.3–4.0)	34.0 (31.9–36.5)	149 (109–2614)	7.18 (7.09–7.38)	10 (10–17)	14 (11–15)	
#8	ND	ND	ND	3.5	ND	ND	2	15		
#9	ND	7.00	4.7	4.2	ND	ND	4	15		
#10	ND	ND	4.2	4.2	ND	ND	2	15		
#11	ND	7.27	0.9	4.3	ND	ND	2	15		
#12	ND	ND	3.9	3.9	ND	ND	1	15		
#13	ND	7.33	0.9	3.8	ND	ND	3	15		
#14	ND	ND	3.9	3.9	ND	ND	2	15		
Median (range)		7.27 (7.00–7.33)		3.9 (3.5–4.3)			2 (1–4) <sup>†</sup>			

M. Wanscher et al. / Resuscitation 83 (2012) 1078–1084

ECMO, extracorporeal membrane oxygenation; EMS, emergency medical services; N, no; ND, not done; PEA, pulseless electrical activity; PVC, premature ventricular contractions; VF, fine ventricular fibrillation; Y, yes.  
<sup>†</sup> p < 0.02.

Survie 100% dont 80 % en état neurologique normal !

Clinical Paper

Cardiac arrest due to accidental hypothermia—A 20 year review of a rare condition in an urban area<sup>2\*</sup>

A. Schober<sup>a</sup>, F. Sterz<sup>a,\*</sup>, C. Handler<sup>a,b</sup>, I. Kùrkciyan<sup>a</sup>, A. Laggner<sup>a</sup>, M. Rùggla<sup>a</sup>, M. Schwameis<sup>b</sup>, C. Wallmueller<sup>a</sup>, C. Testori<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Department of Emergency Medicine, Medical University of Vienna, Austria

<sup>b</sup> Department of Clinical Pharmacology, Medical University of Vienna, Austria



2014

Vienne, Autriche : Zone Urbaine

3 800 AC avec RACS screenés

18 AC dues à une hypothermie accidentelle, évalués par CPC à 6 mois

	Total	Favourable outcome	Unfavourable outcome	p value
N (%)	18 (100)	9 (50)	9 (50)	
Metabolic disorder	3 (17)	0	3 (17)	
Intoxication	12 (67)	9 (50)	3 (17)	<0.01
Trauma	1	0	1	n.s.
End stage disease	1	0	1	n.s.
Unknown	1	0	1	n.s.
Rescue collapse leading to CA	12 (67)	7 (58)	5 (42)	n.s.

Data are presented in as n (%), CA, cardiac arrest; n.s., no significant difference.

Survie 50 %, Meilleur pronostic en cas d'intoxication

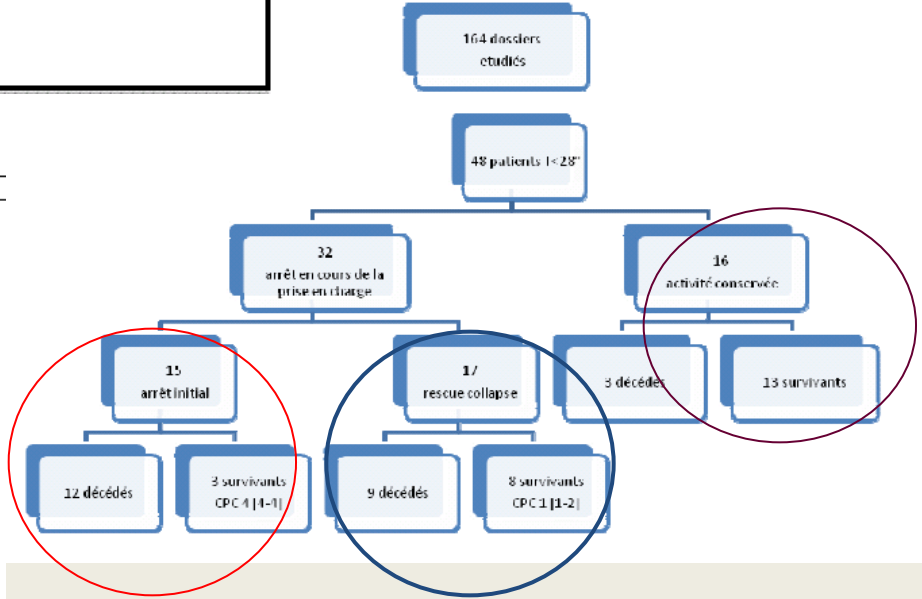
Patient	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sex	F	F	F	M	M	M	F	F	M
Age	57	38	67	43	46	50	30	37	18
Prehospital CA	Yes	Yes	No	Yes	No	No	Yes	No	Yes
Cause of hypothermia	Homeless + intoxication	Intoxication	Intoxication	Intoxication	Intoxication	Intoxication	Intoxication	Intoxication	Intoxication
Initial heart rhythm	Asystole	VF	Asystole	PEA	VF	VF	VF	VF	Asystole
ECG after ROSC	Osborne waves	LBBB	Osborne waves + LBBB	Osborne waves	Osborne waves	Osborne waves	Osborne waves + LBBB	Osborne waves	Osborne waves
Lowflow time – min	10	165	315	12	55	205	1	35	unknown
Temperature at CA °C	24.0	24.6	25.3	26.0	25.3	24.0	24.0	23.8	22.7
Rewarming strategy	ECPB	ECPB	ECPB	air convection + fluids	unknown	ECPB	air convection + fluids	air convection + fluids	ECPB
Minutes after CA below 30 °C	160	220	130	230	780	210	350	0	360
Minutes after CA below 32 °C	200	250	130	300	960	270	530	460	600
Minutes after CA below 34 °C	240	440	150	380	1002	420	650	500	660
Rescue collapse	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No
Serum potassium mmol/l	3.1	2.9	3.1	2.7	2.8	3.1	2.5	4.1	4
Serum pH	7.26	7.186	7.288	7.227	7.09	7.235	7.241	7.233	7.293
Serum lactate mmol/l	8.6	9.9	9.8	20.7	18	10.9	8.7	7.5	6.1
Serum glucose after 6 h – mg/dl	134	240	179	123	129	100	93	152	62

CA, cardiac arrest; ROSC, return of spontaneous circulation; CPC, cerebral performance category; ECPB, emergency cardiopulmonary bypass; blood laboratory results at admission if not indicated differently; LBBB, left bundle branch block; VF, ventricular fibrillation, PEA, pulseless electric activity; serum pH levels obtained for 37 °C without temperature correction; the 'lowflow' time interval was calculated from cardiac arrest to restoration of spontaneous circulation in conservatively treated patients and from cardiac arrest to start of extracorporeal circulation in patients treated with ECPB.

A. Schober et al. / Resuscitation xxx (2014) xxx-xxx

Facteurs associés à la survie dans les hypothermies stade III et IV

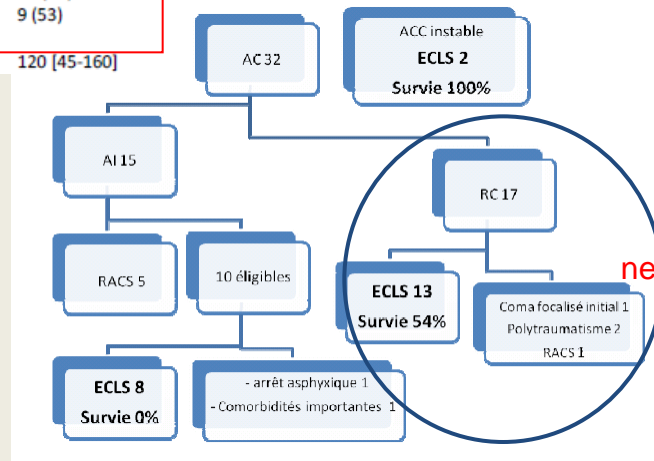
Variable	Total	Survivants	Décédés
Nombre (%)	48 (100)	24 (50)	24 (50)
Sexe			
-Homme	28 (58)	11 (39)	17 (61)
-Femme	20 (42)	13 (65)	7 (35)
Age médiane [IIQ] <sup>1</sup>	46 [25-66.5]	53.5 [35-69]	39 [21-61]
Circonstances			
-Expo. Froid	27 (56)	12 (44)	15 (56)
-Avalanche	13 (27)	6 (46)	7 (54)
-Noyade	8 (17)	6 (75)	2 (25)
Diagnostiques associés			
-Intoxication	14 (29)	9 (64)	5 (36)
-Traumatisme	18 (38)	8(44)	10 (56)
Température initiale	26 [24-27.2]	26 [24-27.2]	25.6 [23.3-27.7]
Durée PEC	60 [45-107]	53 [45-100]	80 [44-127]
ECLS	23 (48)	9 (39)	14 (61)
Arrêt cardiaque	32 (67)	11 (33)	21 (67)
-Arrêt initial <sup>2</sup>	15 (31)	3 (20)	12 (80)
-Arrêt secondaire <sup>3</sup>	17 (35)	8 (47)	9 (53)
Low-Flow	80 [28-157]	49 [16-109]	120 [45-160]



Activité cardiaque conservée  
80% de survie

Facteurs biologiques corrélés à la survie

K+ / TP / TCA

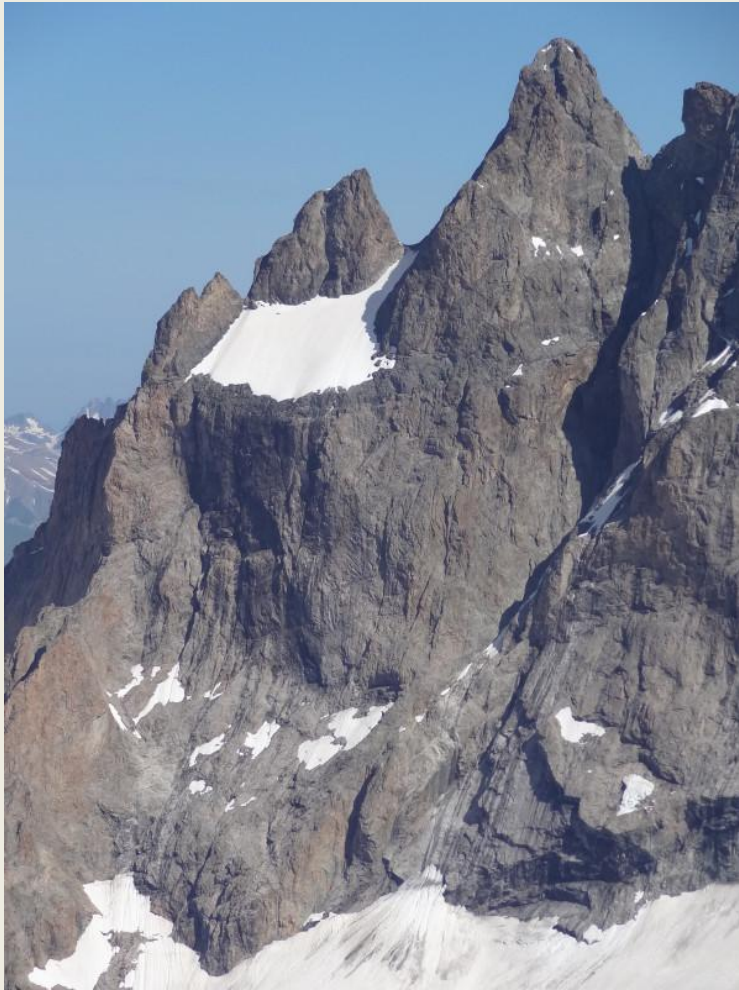


Rescue Collapse 50 %

Arrêt initial : survie  
neurologiquement satisfaisante 0 %

Hétérogénéités des situations et des techniques de réchauffement

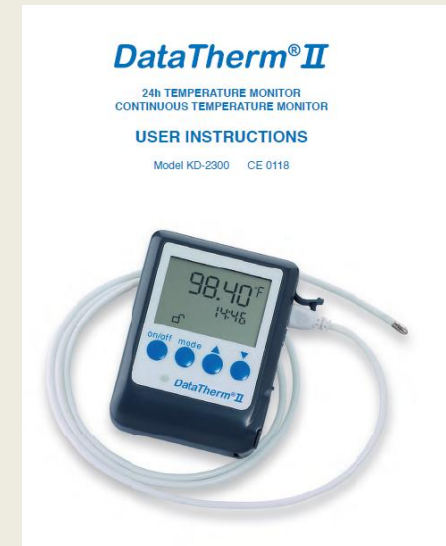
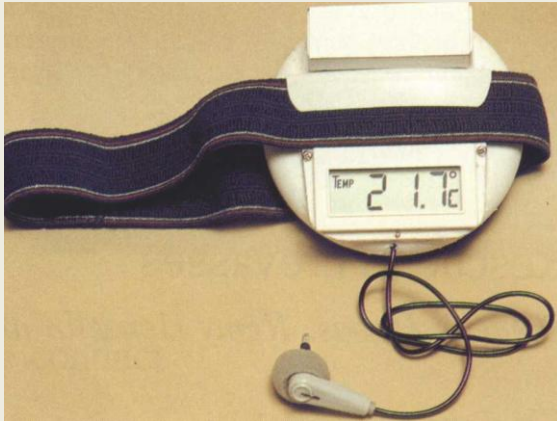
# Toulouse ou Grenoble ?



Grenoble

# Mesure de la température

Attention fiabilité mauvaise ! Mais sous estimation



## Thermomètre épi tympanique

Pas de neige de le CAE

Pas d'obstacle

Activité circulatoire

## T° centrale

8 cm de l'arcade dentaire (activité circulatoire)

1/3 inf œsophage si AC

Geratherm® Medical AG  
Fahrenheitstraße 1  
D-98716 Geschwenda  
Germany

Attention patient ventilé et sonde dans le pharynx = surestimation = Danger

# Techniques de réchauffement externe des hypothermes

## FIELD TORSO-WARMING MODALITIES

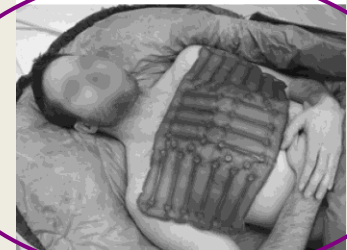
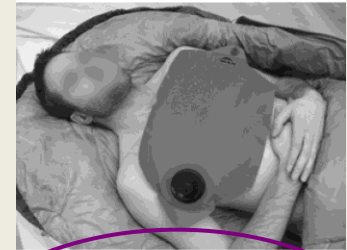
### A COMPARATIVE STUDY USING A HUMAN MODEL

J. Peter Lundgren, MD, Otto Henriksson, MD, Thea Pretorius, MSc, Farrell Cahill, BKin,

PREHOSPITAL EMERGENCY CARE JULY/SEPTEMBER 2009 VOLUME 13 / NUMBER 3



Immersion 30 min à 8°C  
+ Buspirone + Méperidine



Chemical Heat Pack

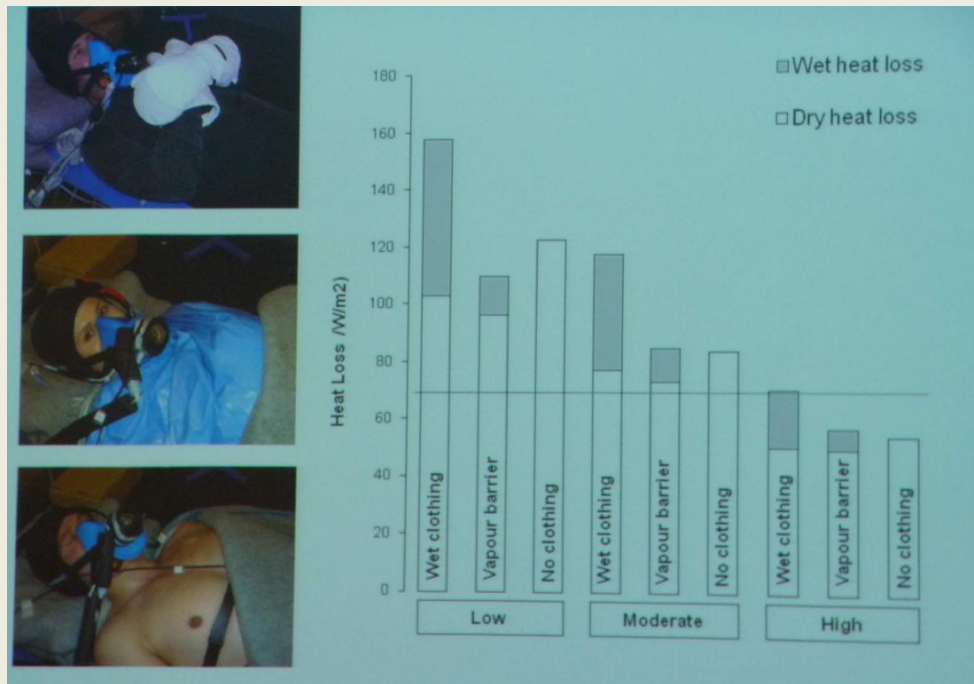
# Techniques de réchauffement externe des hypothermes

## FIELD TORSO-WARMING MODALITIES

### A COMPARATIVE STUDY USING A HUMAN MODEL

J. Peter Lundgren, MD, Otto Henriksson, MD, Thea Pretorius, MSc, Farrell Cahill, BKin,

PREHOSPITAL EMERGENCY CARE JULY/SEPTEMBER 2009 VOLUME 13 / NUMBER 3



Enlever les habits mouillés et sécher .... si possible

# Techniques de réchauffement externe des hypothermes

En montagne ..



Mieux vaut isoler que déshabiller  
Utilisation des Bubble wraps



# Techniques de réchauffement externe des hypothermes Intra hospitalier

Hypotherme avec activité circulatoire conservée  
Pas > 90 mm Hg, rythme sinusal  
T° > 28° c

Table 3. Effectiveness of Rewarming Techniques.

Technique	Rewarming Rate °C/hr	Indication
<b>Without cardiac support</b>		
Warm environment and clothing, warm sweet drinks, and active movement <sup>9</sup>	2 (dependent on metabolic rate)*	HT I
Active external and minimally invasive rewarming (warm environment, chemical, electrical, or forced-air heating packs or blankets; and warm parenteral fluids) <sup>3,15-18</sup>	0.1-3.4	HT II or HT III with cardiac stability
Peritoneal dialysis <sup>19</sup>	1-3	Uncertain
Hemodialysis <sup>20</sup>	2-4*	Uncertain
Thoracic lavage <sup>21,22</sup>	3*	HT IV when ECMO or CPB not available
Venovenous ECMO <sup>23</sup>	4*	Uncertain
<b>With cardiac support</b>		
Venoarterial ECMO <sup>24</sup>	6*	HT III with cardiac instability or HT IV
CPB <sup>2</sup>	9*	HT III with cardiac instability or HT IV when ECMO not available

\* Value is approximate.



Couverture à air pulsé  
Solutés réchauffés

Techniques « anciennes » à réserver  
pour des circonstances  
exceptionnelles

Thoracic lavage in accidental hypothermia with cardiac arrest —  
report of a case and review of the literature<sup>21</sup>

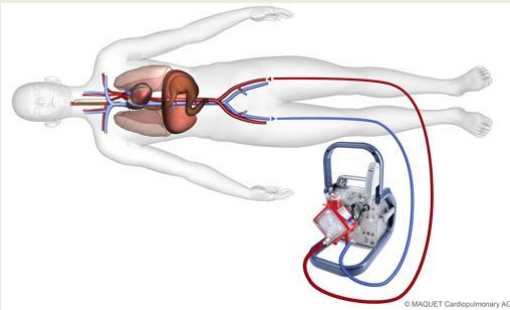
Resuscitation 66 (2005) 99-104

Brian R. Plaisier \*

Surveillance Dextro ++ (hypo ou hyperglycémie  
très fréquentes)

Si réchauffement < 1°c par heure .. Discuter ECMO

# ECLS / ECMO



Abord chirurgical du Scarpa

Vitesse de réchauffement :  $4^{\circ}$  à  $9^{\circ}$  / h

Minimum 2 h pour atteindre  $34^{\circ}$  C, Gradient max ( $T^{\circ}$  ECMO –  $T^{\circ}$  Patient) =  $8^{\circ}$  C

Si AC : Maintenir une hypothermie thérapeutique 48 h ( $34^{\circ}$ ) sauf si trauma associé

Garder l'ECMO pendant 24 h ... SDRA post ischémie reperfusion ?



# Triage : Hypotherme en état de mort apparente Vs Patient DCD

Le potassium seul critère validé pour le triage

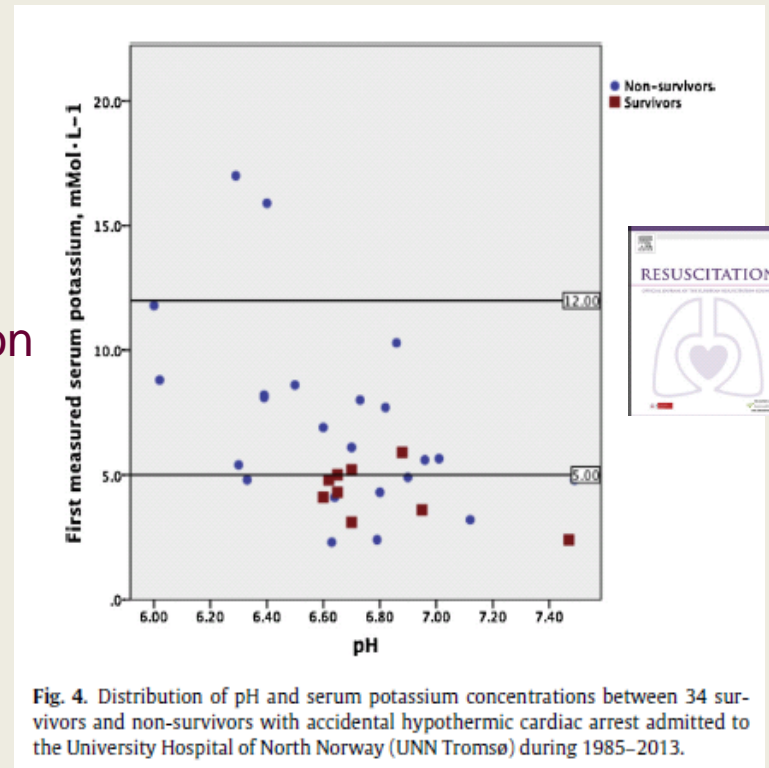
$[K^+] > 10$  à  $12 \text{ mmol / l} = \text{Arrêt de la réanimation}$

## Autres critères non validés

**La coagulation** ( TP significativement plus bas et ratio TCA significativement plus haut chez les non survivant)

**Lactatémie** (plus élevé chez les non survivants)

**PH** (plus bas) ...



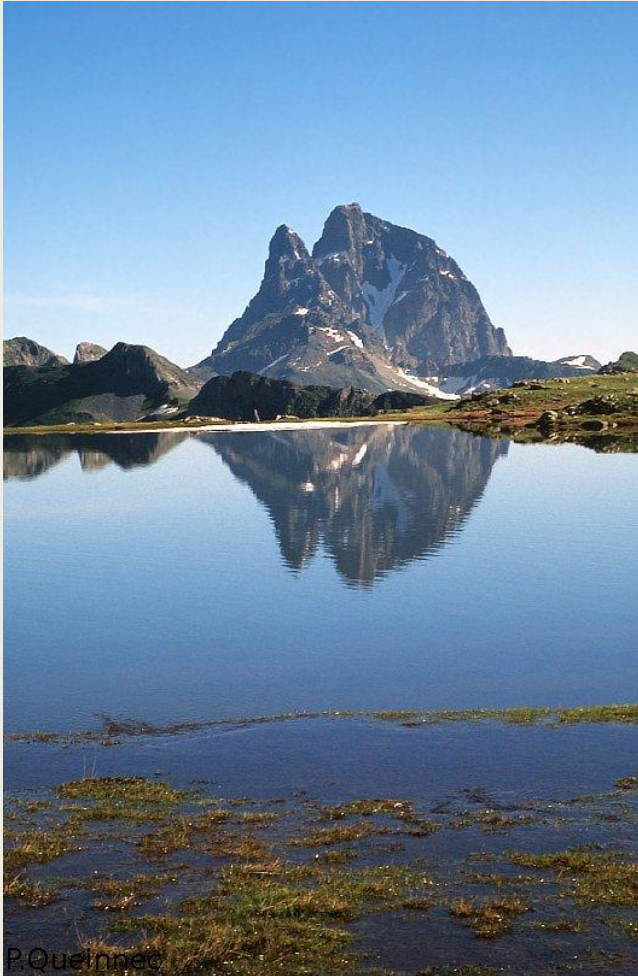
Resuscitation 85 (2014) 1204–1211

Clinical Paper

“Nobody is dead until warm and dead”: Prolonged resuscitation is warranted in arrested hypothermic victims also in remote areas – A retrospective study from northern Norway<sup>☆</sup>

Jonas Hilmo<sup>a,\*</sup>, Torvind Naesheim<sup>b,c,d,e</sup>, Mads Gilbert<sup>c,d,f</sup>

# Toulouse ou Grenoble ?

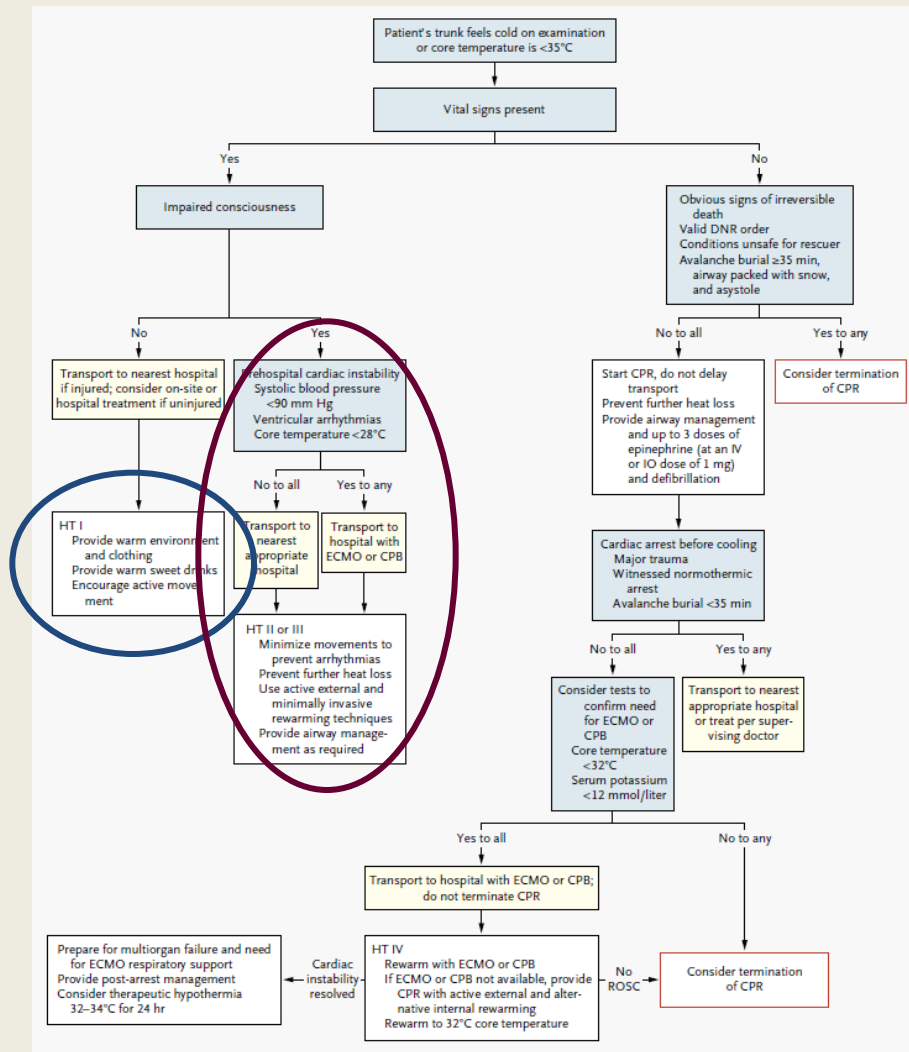


Toulouse

# Prise en charge en pratique

## Accidental Hypothermia

Douglas J.A. Brown, M.D., Hermann Brugger, M.D., Jeff Boyd, M.B., B.S., and Peter Paal, M.D.



**HT1** : Isoler du froid, possibilité de boire des boissons chaudes, solutés chauds ...

**HT 2 / 3** : Isoler du froid, minimiser les gestes invasifs, Manipulations délicates

VVP, IOT / VA : Si indispensable ! (détresse ventilatoire uniquement)

- Réchauffement actif non invasif : Air Pulsé, Solutés chauds

- Si échec du réchauffement, instabilité rythmique ou inefficacité hémodynamique .. Discuter ECMO

# Prise en charge en pratique

## Accidental Hypothermia

Douglas J.A. Brown, M.D., Hermann Brugger, M.D., Jeff Boyd, M.B., B.S., and Peter Paal, M.D.

### HT 4 : Etat de mort apparent

1. Confirmer AC (1 min d'enregistrement ECG)

2. Ne pas réanimer :  
Risques objectifs  
Corps gelé  
Décapitation

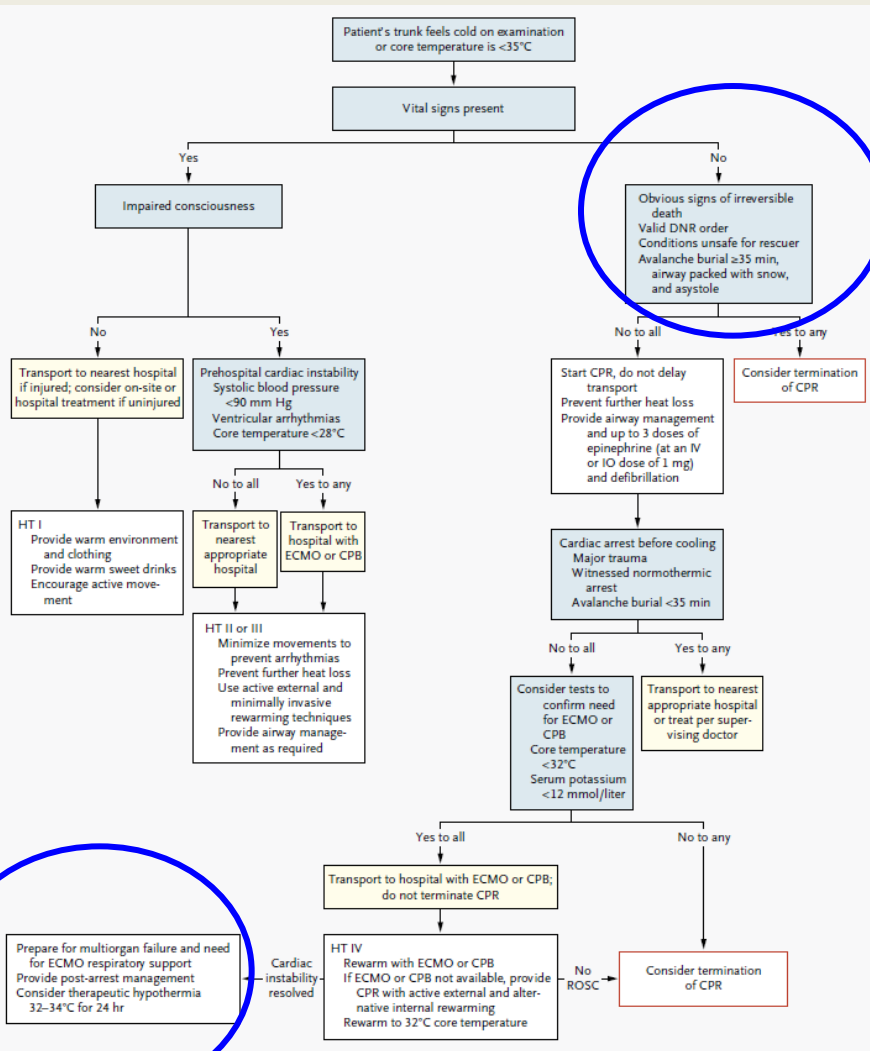
3. RCP + 3 CEE max + 3 X 1 mg adrénaline max (reco AHA)

4. Transfert vers centre ECMO

Confirmer Hypothermie « pure »  
Triage [K+]

> 12 mmol/l  
< 8 mmol / l

Stop  
ECMO



### Hypothermie thérapeutique

Amines inefficaces au dessous de 30 ° c

# Orientation

**HT 1** (jusqu'à 32°C) Gérable dans tous les centres hospitaliers.

**HT 2** (28° à 32°C) Transfert recommandé vers un CH qui dispose d'une ECMO  
Attention si réchauffement inefficace.

**HT 3 et 4** (< 28°C) Transfert obligatoire vers CH avec ECMO.

Table 2. Staging and Management of Accidental Hypothermia.\*

Stage	Clinical Symptoms	Typical Core Temperature†	Treatment
HT I	Conscious, shivering	35 to 32°C	Warm environment and clothing, warm sweet drinks, and active movement (if possible)
HT II	Impaired consciousness, not shivering	<32 to 28°C	Cardiac monitoring, minimal and cautious movements to avoid arrhythmias, horizontal position and immobilization, full-body insulation, active external and minimally invasive rewarming techniques (warm environment; chemical, electrical, or forced-air heating packs or blankets; warm parenteral fluids)
HT III	Unconscious, not shivering, vital signs present	<28 to 24°C	HT II management plus airway management as required; ECMO or CPB in cases with cardiac instability that is refractory to medical management
HT IV	No vital signs	<24°C	HT II and III management plus CPR and up to three doses of epinephrine (at an intravenous or intraosseous dose of 1 mg) and defibrillation, with further dosing guided by clinical response; rewarming with ECMO or CPB (if available) or CPR with active external and alternative internal rewarming

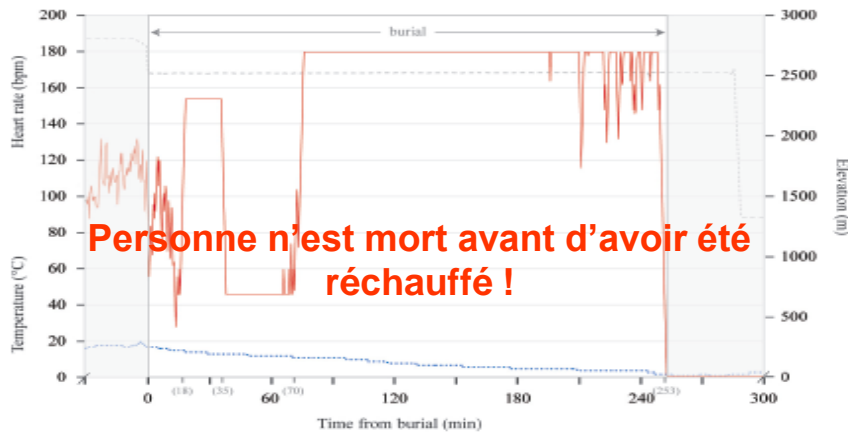
\* Hypothermia may be determined clinically on the basis of vital signs with the use of the Swiss staging system.<sup>10</sup> CPB denotes cardiopulmonary bypass, CPR cardiopulmonary resuscitation, and ECMO extracorporeal membrane oxygenation.

† Measurement of body core temperature is helpful but not mandatory. The risk of cardiac arrest increases as the core temperature drops below 32°C and increases substantially if the temperature is less than 28°C.<sup>12,13</sup> To convert values for temperature to degrees Fahrenheit, multiply by 9/5 and add 32.

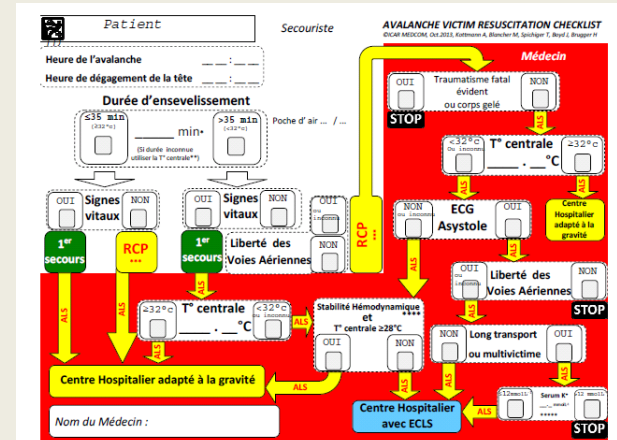
# Cas particulier de l'avalanché

## Electrical Heart Activity Recorded During Prolonged Avalanche Burial

Giacomo Strapazzon, MD; Wemer Beikircher, MD; Emily Procter, MSc; Hermann Brugger, MD



(Circulation. 2012;125:646-647.)  
© 2012 American Heart Association, Inc.



Dépister l'hypothermie accidentelle « pure » : 10 % favorisée par une poche à air (situation rare mais pas exceptionnelle)

Chercher les signes de vie « électriques » pendant au moins 1 min



# Conclusion

**« Penser à l'hypothermie accidentelle »**

Survie 50 % (AC) à 100 %

Si l'hypothermie n'est pas précédée d'hypoxie, de traumatisme ou d'autres causes pathologies intercurrentes





WEB OFFICIEL

# FC GRENOBLE RUGBY



Pronostiquer | Inscription | Connexion recherche...

Force & Fierté

ACCUEIL CLUB PRO FORMATION FCGBIZ FCGEVENT FCGTICKET FCGSHOP MEDIAS BUKY



## Toulouse 22 - 25 Grenoble

29/11/2014 Stade Ernest Wallon -



Essai : Palisson (48')  
Transformation : Doussain (49')  
Pénalités : Doussain (16', 24', 40', 45')

Essai : Aplon (12')  
Transformation : Wisniewski (13')  
Pénalités : Wisniewski (21', 65', 80'), Har (47', 52')

Trier par événements de match Toutes les actions  Les points



80' Victoire énorme du FCG



80' Pénalité : C'est dedans !!! ST 22 - 25 FCG

80' Pénalité décisive pour le FCG !

# Grenoble



## Conclusion

« no one is dead until warm and dead »

Never Give Up !



**Anna Bågenholm, MD**

[Lancet](#). 2000 Jan 29;355(9201):375-6.

**Resuscitation from accidental hypothermia of 13.7 degrees C with circulatory arrest.**

[Gilbert M](#), [Busund R](#), [Skagseth A](#), [Nilsen PA](#), [Solbø JP](#).

*13.7 °c record du monde de l'hypothermie accidentelle la plus profonde*