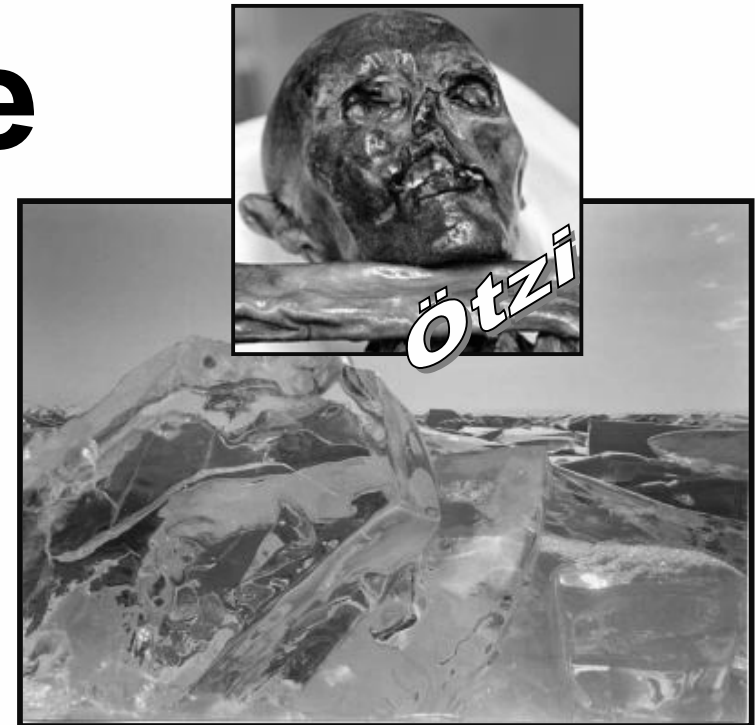


# Hypothermie thérapeutique

**Dr. Bernhard STEIN**

Service Anesthésie-Réanimation

CHEM



# Thématique de la formation

- **Physiopathologie** de l'hypothermie sévère et modérée
- **Indications confirmées** et en discussions pour l'application de l'hypothermie thérapeutique modérée
- **Démarches pratiques** pour leur application
- **Algorithme décisionnel**

# Historique de l'hypothermie thérapeutique (HT)

- Observation d'effets bénéfiques par des médecins russes 1803 et Larrey 1812 ( campagne de Napoléon en Russie)
- Travaux de Charles PHELBS 1897 sur le neuro-traumatisme et l'HT
- Application dans le cadre du traitement des cancers par Fay 1937
- Études d'un groupe américain autour de Williams et Spencer 1958 et 1959 après RCP
- Remise en question de la méthode par non-maitrise de la technologie et complications
- Recherche expérimentale au cours des années 1990 et démonstration de leur faisabilité avec effets neurologiques bénéfiques
- Percée clinique de l'HT par la publication de 2 études dans NEJM [1,2] et leur recommandation en 2003 après RCP [3]

[1] Bernard SA, Gray TW, Buist MD, Jones BM, Silvester W, Gutteridge G, Smith K (2002) Treatment of comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest with induced hypothermia. *N Engl J Med* 346: 557-563

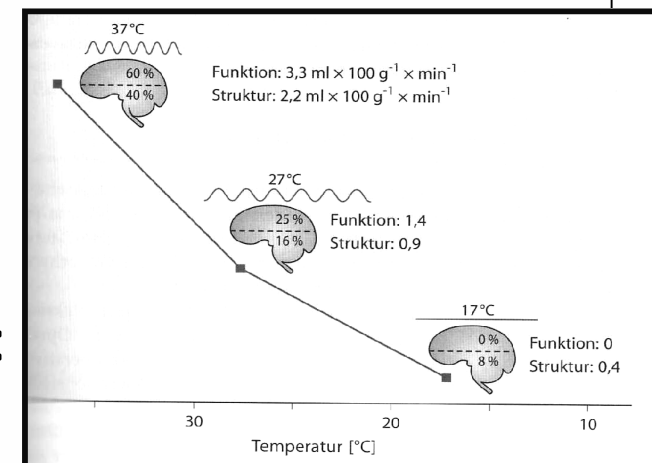
[2] Hypothermia after Cardiac Arrest Study Group (2002) Mild therapeutic hypothermia to improve the neurologic outcome after cardiac arrest. *N Engl J Med* 346: 549-556

[3] Nolan JP, Morley PT, Vanden Hoek TL et al. (2003) Therapeutic hypothermia after cardiac arrest: an advisory statement by the advanced life support task force of the International Liaison Committee on Resuscitation. *Circulation* 108: 118-121

# Physiopathologie de l'hypothermie

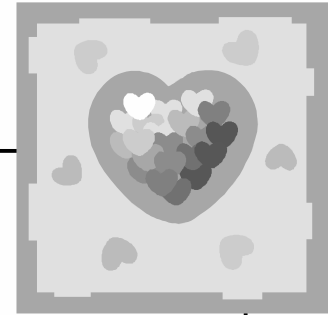
## Neurologie

- **Réduction du métabolisme cérébral et cellulaire en général**
- **Réduction du flux sanguin cérébral ( 6,7 % / 1 ° )**
- Réduction de la consommation en O<sub>2</sub> (*voir graphique*)
- Réduction du dégagement de **neurotransmetteurs excitants**
- Réduction d'une **acidose lactique**
- Inhibition de la formation de **radicaux libres** et la réaction inflammatoire
- Stimulation de **gènes réparateurs**
- Evite l'effondrement de la **barrière: sang-cerveau**



# Physiopathologie de l'hypothermie

## Coeur et sang



- Concentration plasmatique de Noradrenalin
- TA et **résistance vasculaire périphérique**
- **Troubles de le conduction**
- **Arythmies < 32 ° , voire FV !!! < 28 °**
- **Asystolie < 20 °**
- Hématocrite et **viscosité sanguine**
- Thrombopénie , inhibition de l'agrégation plaquettaire
- Réduction de l'activité de la **coagulation plasmatique**
- Consommation en **O<sub>2</sub> myocardique**

Risque  
thrombotique

# Physiopathologie de l'hypothermie

## Respiration et Métabolisme

- Tendence à une hypercapnie et acidose respiratoire par diminution de la réactivité centrale
- **Infections pulmonaires et septicémies** fréquents par inhibition des mécanismes protecteurs
- Hypoglycémie
- Hypothyroïdie
- Pancréatite
- Polyurie hypo-osmolaire par une réaction réduite à l'ADH ;  $< 27^{\circ}$  anurie
- Ralentissement du métabolisme de certains médicaments

# Hypothermie sévère (< 28 °)

## ● Détresse vitale

- Coma
- Arythmies , FV , troubles sévère de la conduction , asystolie
- Troubles de l'hémostase
- Réduction sévère du système immunitaire

Nobody ist dead  
until warm and  
dead !!

# Hypothermie modérée (32 – 34 °)

- Peu d'effets négatifs par le fait d'une hypothermie modeste et une durée limitée
- Effets hémodynamiques:
  - Hypotension
  - Arythmies
  - Hémococoncentration
- Effets sur infections en cas d'une HT prolongée
  - Pneumopathies
  - Septicémie
  - Leucopénie



# Hypothermie thérapeutique objectives

- **Améliorer** la survie et les conséquences neurologiques néfastes suites à une lésion neuronale majeure par:
  - Arrêt cardio-circulatoire
  - Accident cérébrale vasculaire
  - Neurotraumatisme
  - État de choc sévère
- **Réduire** le métabolisme et la réaction post-traumatique du cerveau:
  - Consommation en oxygène
  - Production de transmetteurs excitants
  - Production de radicaux libres et des médiateurs infalmmatoires
  - Eviter l'effondrement de la barrière: sang-cerveau

# Hypothermie thérapeutique: considérations générales

- **Application rapide voire immédiate** après l'incident
- Application d'une **hypothermie modérée de 32 ° - 34 °**
- **Durée entre 12 et 24 heures**
- Autres mesures de **neuroprotection** ( soins , position , sédation ....)
- Réduire les effets négatifs de l'hypothermie
  - Regagner normothermie en étapes
  - Sédation , monitoring infectiologique

# Hypothermie thérapeutique

## réalisation

### ● Hypothermie par **application externe**

- « Packing » de glaces
- Refroidissement par des housses et air
- Par des housses / plaques / couvertures perfusés (p.e. CRITICOOL ®)

### ● Hypothermie par **application interne**

- Perfusion de solutions froides par voie veineuse (KT fémoral .... 30 ml/kg RL -1,5 °)
- CEC

# Hypothermie thérapeutique réalisation par Criti Cool ®

- Utilisation de housses perfusées par de l'eau
- Contrôle et régulation par 2 sondes



# Hypothermie thérapeutique

## réalisation par Criti Cool ®

- Remplir le réservoir d'eau du CritiCool au niveau maximum avec de l'eau du robinet
- Mettre en place les 2 sondes de températures du CritiCool
  - 1 sonde en position rectale
  - 1 sonde fixée sur la peau
- Placer la couverture refroidissante à plat dans le lit
- Raccorder les tubulures entre CritiCool et couverture et laisser la couverture se remplir d'eau avant de la placer autour du patient.
- Régler la température cible désirée sur le moniteur du CritiCool
- Mettre la couverture en place autour du patient

# Hypothermie thérapeutique

## réalisation par Criti Cool ® - précautions

- Toujours laisser la couverture se remplir d'eau avant de la placer autour du patient.
- Ne pas soulever ou déplacer le patient en tirant sur la couverture
- Eviter les clampages et les plis au niveau de la couverture.

# Hypothermie thérapeutique

## rechauffement

- Le réchauffement à l'arrêt de l'hypothermie doit être lent, de  $0.25^{\circ}\text{C}$  à  $0.5^{\circ}\text{C}$  par heure, soit au minimum en 8 heures en évitant absolument un réchauffement de la température centrale au delà de  $37.5^{\circ}\text{C}$ .
- Le contrôle de la vitesse de réchauffement se fait en élevant la température cible pré réglée sur l'écran du CritiCool de  $0.25^{\circ}\text{C}$  ou  $0.5^{\circ}\text{C}$  toutes les heures jusqu'à atteindre la température de  $37^{\circ}\text{C}$ .

# Hypothermie thérapeutique: indications médicales confirmées

- Arrêt cardio-circulatoire (RCP)
- Stroke ( AVC massif de l'artère sylvienne)
- *Chirurgie de l'aorte thoracique avec clampage*



# Hypothermie thérapeutique:

indications médicales en discussion

- Neurotraumatisme sévère
- Etat de choc hémorragique sévère

# Hypothermie thérapeutique et RCP

# Circulation

JOURNAL OF THE AMERICAN HEART ASSOCIATION

American Heart  
Association®



*Learn and Live* SM

## **Therapeutic Hypothermia After Cardiac Arrest: Advanced Life Support Task Force of the International Liaison Committee on Resuscitation**

*Circulation* 2003;108;118-121

### **Summary: ILCOR Recommendations**

On the basis of the published evidence to date, the ILCOR ALS Task Force has made the following recommendations:

? Unconscious adult patients with spontaneous circulation after out-of-hospital cardiac arrest should be cooled to 32°C to 34°C for 12 to 24 hours when the initial rhythm was VF. **(Evid. A)**

? Such cooling may also be beneficial for other rhythms or in-hospital cardiac arrest **(Evid. D)**

# Hypothermie thérapeutique et RCP

## Énoncé de position et lignes directrices concernant le recours à l'hypothermie après un arrêt cardiaque

Association canadienne des médecins d'urgence et le Sous-comité d'énoncé de position\*

**Can J Emerg Med 2006;8(2):107-8**

*Recommandations principales — Le recours à l'hypothermie thérapeutique (32°-34°C) après un arrêt cardiaque.*

- Les victimes d'arrêt cardiaque présentant une fibrillation ventriculaire ou une tachycardie ventriculaire sans perfusion dont la stabilité hémodynamique a été rétablie grâce à la réanimation, mais qui demeurent sans réaction, devraient subir une hypothermie thérapeutique. (Cote A)
- Chez les victimes d'arrêt cardiaque présentant une asystole ou une activité électrique sans pouls qu'on juge être d'origine cardiaque, et dont la stabilité hémodynamique a été rétablie, mais qui demeurent sans connaissance, on devrait considérer la possibilité de recourir à l'hypothermie thérapeutique. (Cote D)
- Les patients âgés de moins de 18 ans et les femmes enceintes pourraient bénéficier de cette thérapie, mais son rôle à cet égard n'a pas encore été prouvé. Pour cette population, les décisions doivent se prendre cas par cas. (Cote D)

# Hypothermie thérapeutique et RCP

Énoncé de position et lignes directrices concernant le recours à l'hypothermie après un arrêt cardiaque *Can J Emerg Med* 2006;8(2):107-8

## Recommandations secondaires — L'application pratique de l'hypothermie thérapeutique 1

- L'hypothermie thérapeutique devrait être commencée dès que possible (**Cote A**).
- Les patients qui sont refroidis avec succès dans les huit heures ou plus suivant le retour de la circulation spontanée peuvent encore retirer des bienfaits de cette thérapie. (**Cote B**).
- Les patients qui subissent l'hypothermie thérapeutique doivent recevoir des agents paralysants et une sédation (**Cote B**).
- Chez un patient sous sédation et paralysé, on peut obtenir l'hypothermie thérapeutique grâce à l'application de sacs de glace à l'aine, aux aisselles et au cou (Cote A). Des appoints potentiellement utiles comprennent les casques réfrigérants, les couvertures réfrigérantes, le ventilateur et la nébulisation, ainsi que les bolus de solution saline refroidie (**Cote C**).
- On devrait surveiller constamment ou fréquemment la température centrale des patients soumis à l'hypothermie thérapeutique. Les températures vésicale, œsophagienne, rectale et de l'artère pulmonaire sont acceptables, mais on doit éviter de prendre la température des membranes tympaniques. L'appareil doit être conçu pour mesurer les températures dans la plage hypothermique (**Cote D**).

# Hypothermie thérapeutique et RCP

Énoncé de position et lignes directrices concernant le recours à l'hypothermie après un arrêt cardiaque *Can J Emerg Med* 2006;8(2):107-8

## ***Recommandations secondaires — L'application pratique de l'hypothermie thérapeutique 2***

- On devrait surveiller constamment ou fréquemment la température centrale des patients soumis à l'hypothermie thérapeutique. Les températures vésicale, œsophagienne, rectale et de l'artère pulmonaire sont acceptables, mais on doit éviter de prendre la température des membranes tympaniques. L'appareil doit être conçu pour mesurer les températures dans la plage hypothermique **(Cote D)**.
- Pour les patients qui se présentent dans les hôpitaux communautaires, on devrait considérer la possibilité de procéder au refroidissement avant le transfert vers un centre de soins tertiaires. La surveillance de la température devrait se poursuivre pendant le transport. **(Cote D)**
- Si elle est facilement accessible, l'intervention coronarienne percutanée (ICP) est le traitement de choix pour l'infarctus du myocarde avec élévation du segment ST (STEMI) chez le patient hypothermique. **(Cote D)**
- Une légère hypothermie thérapeutique ne devrait pas être retardée pour l'ICP ni pour la thérapie thrombolytique et devrait être commencée en même temps que l'une ou l'autre de ces interventions lorsque indiqué. **(Cote D)**

# Hypothermie thérapeutique

## Accident vasculaire cérébral

- L'HT s'intègre dans une stratégie intégrale de la prise en charge immédiate de l'AVC
  - Centre spécialisé (stroke unit)
  - CT et NMR
  - Neuroradiologie
  - Thrombolyse
  - Décompression neurochirurgicale
- Elle possède des effets bénéfiques comparable à la RCP , mais la littérature la réserve pour des cas graves ( occlusion de l'artère sylvienne )
- Une recommandation en cas de lésions mineurs reste en attente de nouvelles études

# Hypothermie thérapeutique

## Traumatisme crânien

- Application de l'hypothermie thérapeutique n'est pas encore soutenue par des recommandations „évidence-basés“
- Durée reste encore à déterminer et mettre en relation avec des complications ( infections ! )
- Certaines études prometteuses ont pu montrer une réduction de l'activité inflammatoire et une amélioration neurologique après 6 et 12 mois

# Hypothermie thérapeutique

## Choc hémorragique

- Absence de recommandations „évidence – basés „
- Indices scientifiques pour une atténuation de l'atteinte membraneux par une HT modérée [1]
- Hypothermie incontrôlée reste un risque et une complication d'un choc hémorragique et d'une transfusion massive

[1] CHILDS Ed W. (1) ; UDOBI Kahdi F. (2) ; HUNTER Felicia A. (1) ; Hypothermia reduces microvascular permeability and reactive oxygen species expression after hemorrhagic shock - The Journal of trauma, injury, infection, and critical care (J.trauma inj. infect. crit. care) 2005, vol. 58, no2, pp. 271-277



# Hypothermie thérapeutique

## Choc septique

- Aucune évidence clinique
- **Prudence** en présence d'études récentes qui montrent l'intérêt de la fièvre en modulant la réponse inflammatoire
- Intérêt éventuel de baisser une hyperpyrexie pathologique par les moyens techniques disponibles

# Hypothermie thérapeutique

## Aspects soins médicales

- Physiopathologie à respecter pour un patient après arrêt cardio-circulatoires
  - État de choc
  - Lésion neuronale majeure avec risque d'œdème cérébrale et fragilité des neurones
  - Lésions hypoxique d'autres organes ( reins , cœur , foie ....)

# Hypothermie thérapeutique

## Aspects soins médicales

- Règles thérapeutiques à respecter pour un patient avec une lésion neuronale profonde
  - Eviter des troubles de la tension artérielle et du rythme
  - Eviter une hyperglycémie ( protocole !)
  - Sédation profonde , voire curarisation
  - Éviter les manipulations non-vitales
  - Position de la tête à respecter: (30 ° , neutre ...)

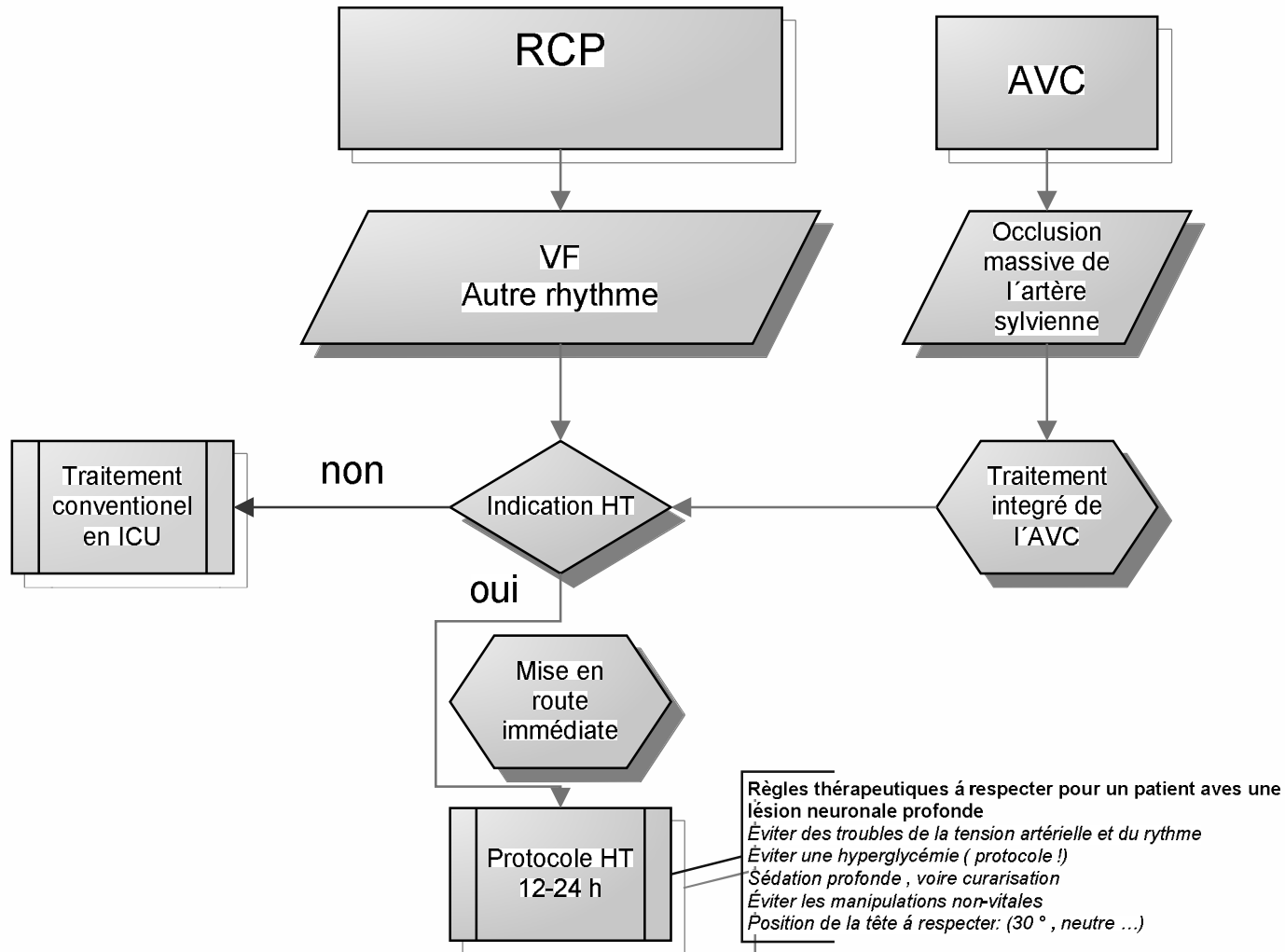
# Hypothermie thérapeutique

## Aspects soins médicales

- Début de l'hypothermie immédiatement après l'accueil en ICU
- Pas de retard par des gestes thérapeutiques en parallèle (p.e. coronarographie , fibrinolyse , hémofiltration , cathéterisme ...)
- Durée 24 heures

# Hypothermie thérapeutique

## Algorithme d'action



# Hypothermie thérapeutique

## Conclusions

- L'HT fait partie intégrante de la prise en charge des patients après arrêt cardio - circulatoires par FV et autres rythmes
- Son installation doit être immédiate et sa durée limitée sur 24 h max. ( 32 – 34 °)
- A part de l'AVC massif de l'artère sylvienne , des autres indications médicales discutées nécessitent encore une poursuite de la recherche