

HYPOTHERMIE

DEFINITION

Un organisme homéotherme présente une hypothermie lorsque la température profonde est inférieure de plus d'une déviation standard à la température moyenne soit en pratique une température centrale inférieure à 35°C pour l' espèce.

PHYSIOPATHOLOGIE

Rappels de physiologie :

- La température est un « paramètre d' état » qui correspond à l' agitation des atomes. L' unité en est le **degré Celsius** (°C) , l'unité de chaleur est la **calorie** qui est par définition la quantité de chaleur nécessaire pour porter 1 gramme d' eau de 14,5° à 15,5° C. L' unité d' énergie internationale est le **Joule** ; 1 calorie = 4,187 Joules = 0,0012 Watt-h
- Les transferts de chaleur se produisent dès qu' existe une différence de température entre deux milieux. Ils sont de 3 types :
 - a) la conduction: par contact direct,
exp. : patient sur la table d'opération
 - b) la convection : met en jeu un fluide servant d' échangeur thermique
exp.: circulation sanguine, flux laminaire ventilation pulmonaire
 - c) la radiation : échange de chaleur par émission de photons donc de lumière (Infra-rouge)
- Thermogenèse, Thermolyse

Thermogenèse : Production de chaleur par l'organisme

Métabolisme de base: 80 Watts

x 2 ou 3 lors de la marche

x 10 ou 20 effort violent (sports)

Thermolyse : Perte de chaleur par :

- radiation = 60%
- évaporation = 22%
- convection = 15%
- conduction = 3%

EFFET EOLIEN

Vent (km/h)	Température du thermomètre									
	15	10	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30
↓	Température ajustée compte tenu du vent									
0	15	10	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30
9	14	9	3	-2	-7	-12	-18	-23	-28	-33
16	10	4	-2	-8	-14	-20	-26	-32	-38	-44
23	8	2	-4	-11	-18	-25	-32	-38	-45	-52
34	7	0	-7	-14	-21	-29	-36	-43	-50	-57
45	5	-2	-9	-17	-24	-32	-39	-47	-54	-61
56	5	-3	-11	-18	-26	-34	-42	-49	-57	-64
69	4	-4	-11	-19	-27	-35	-43	-51	-59	-66
81	4	-4	-12	-20	-28	-36	-44	-52	-60	-68

Exposition au froid = stimulus douloureux → Récepteurs périphériques captent ce stimulus douloureux → stimulation de l' hypothalamus

Conséquences (3 localisations différentes) :

- stimulation du Cortex → réponse = Adaptation comportementale
- stimulation des centres bulbaires → réponse = Adaptation physiologique (augmentation de la fréquence respiratoire et cardiaque)
- stimulation récepteurs cutanés → réponse = Adaptation mécanique = Frissons

- Régulation thermique

Thermo-récepteurs = périphériques, centraux
Centres régulateurs: hypothalamiques
Médullaires
(= réponse neuro-végétative)

Mécanismes :

- réaction centrale « contrôlée »
exp. sujet se couvre, sensation de chaud et de froid
- commande directe des mécanismes thermogénèse
exp. frissons
- isolement thermique au niveau de l' écorce
vasoconstriction
- stimulation des glandes sudoripares.

- Distribution de la température :

La température corporelle n'est pas uniforme

- L' écorce:

L' écorce est sacrifiée au profit du noyau central
Depuis la peau jusqu' à 2,5 cm de profondeur
Zone tampon équivalente à une couverture
Température inhomogène

- Le noyau central :

Température uniforme à 37°C ne variant que de plus ou moins 0,5 °C pendant les différentes phases.

La seule température à connaître est la température centrale :

- mesure idéale noyau central
- sonde oesophagienne
- thermomètre rectal
- thermomètre tympanique
- thermomètre collé sur la peau

- Physiopathologie

2 types d' hypothermie :

1. Défense maxima ou hypothermie compensée :

- sujet sain
- régulation thermique de l'organisme dépassée par l' intensité du froid.

Evolution en 3 temps :

- **1^{er} temps** : vasoconstriction —► chute de la température cutanée
- **2^{ème} temps** : organisme va essayer de produire de la chaleur
frissons : (activité musculaire involontaire) permet de produire 5 à 6 fois le métabolisme de base = hypothermie légère = le corps est encore capable de lutter.

- **3^{ème} temps** : production chaleur métabolique



température centrale



altération thermorégulation



arrêt du frisson à 32° puis rigidité musculaire, 30° production de chaleur proche du métabolisme de base. = hypothermie grave = l'organisme est dépassé



27 ° disparition de la rigidité musculaire

2. **Défense minima ou « non compensée » :**

(Le système thermorégulateur est déjà altéré au départ)

malnutrition: couche adipeuse cutanée faible

âge: NN ; rapport surface corporelle, poids défavorable
vieillard ; diminution réaction vasoconstriction, frissons

dépression du système thermorégulateur : drogues, alcool,
barbituriques

causes endocriniennes: hypothyroïdie, hypopituitarisme

atteinte centrale du centre thermorégulateur : tumeur cérébrale,
hématome sous dural...

EPIDEMIOLOGIE

2 types

- accidentelles
- pathologie sportive : ski, alpinisme, plongée
- organique : hypothyroïdie, AVC,

- toxicologique : - alcool, médicamenteuse,

- hypothermie provoquée :

- chirurgie cardiaque
- bloc opératoire, anesthésie

< conditions météorologiques ;

< conditions socio-économiques - chômage, SDF = 69
- isolement, exclusion = 39,4
- mauvaise condition de chauffage.

< limite inférieure de la température compatible avec la vie
indéterminée
littérature = 15,2°C et 9°C
chute dans l' eau à 6 ° —► survie 15'
15° —► survie 4 h

SYMPTOMATOLOGIE

4 stades :

1. Hypothermie légère > 34 ° (mortalité 7 %)
2. Hypothermie modéré : 34° - 32 ° (mortalité 40 %)
3. Hypothermie grave : 32° - 27° (mortalité 62 %)
4. Hypothermie profonde : < 27°

A- SIGNES NEUROLOGIQUES

Quand la température corporelle diminue, il y a rapidement adaptation neurologique : le cerveau va s'autoprotéger en diminuant ses besoins en oxygène + protection du noyau (cerveau et appareil cardio-respiratoire).

Hypothermie légère:

Conscient, frissons ++, peau froide

Les besoins du. cerveau sont diminuée en oxygène, d'où augmentation de la résistance du cerveau à l'ischémie.

A 32° : disparition du phénomène de frissons, le corps ne peut plus produire de chaleur = seuil de gravité des hypothermes

En dessous de 32° : agitation importante, dysarthrie. L'amnésie est de règle.

En dessous de 30° : hypertonie musculaire, hyper-réflexie ostéotendineuse, myosis. le coma s'installe progressivement

En dessous de 28° : l'hyperreflexie fait place à une hyporeflexie , la rigidité musculaire persiste, une mydriase fait place au myosis.

En dessous de 22° : la mydriase devient aréactive, un état de mort apparente s'installe **Apparente** s'installe.

B-SIGNES CARDIO-VASCULAIRES

C'est l'appareil qui souffre le plus du froid.
L'hypothermie tue par troubles cardiaques

La pression artérielle : peu modifiée jusqu'à 30°
Puis se pince (TA syst-TA diast)
Puis elle chute progressivement

La variation de pression artérielle est essentiellement due à une baisse du débit cardiaque . Cette baisse du débit cardiaque est due à :

Hypovolémie
Baisse fonction contractile du myocarde
Bradycardie progressive

Les troubles du rythme cardiaque : fréquentes
Tout peut se voir

Bradycardie progressive avec la baisse de la température
< 28° apparition fibrillation auriculaire
<20° disparition du pouls périphérique et des bruits du coeur

Lors du réchauffement, il peut se produire une fibrillation auriculaire mortelle ou une bradycardie aigue avec insuffisance cardiaque G irréversible .

Les signes ECG : tr de la repolarisation
Elargissement QRS
Onde J d'Osborn

C- SIGNES RESPIRATOIRES

Le rythme respiratoire est accéléré jusqu'à 32° puis apparaît une bradypnée franche et importante, pouvant conduire à des pauses respiratoires.
Les lésions anatomiques sont caractérisées par un oedème pulmonaire

D- SIGNES RENAUX

à 30° le débit rénal est diminué de moitié (car diminution du débit cardiaque => diminution de la tension artérielle)
La diurèse diminue progressivement mais est réversible avec le réchauffement.

E – SIGNES BIOLOGIQUES

Acidose progressive métabolique puis métabolique + respiratoire des l'apparition de la bradypnée
Les gaz du sang restent difficilement interprétables, ils doivent être corrigés en fonction de la température réelle du patient .
Hyperglycémie jusqu'à 32° (lutte active). puis hypoglycémie progressive
Insuffisance rénale progressive

ACCIDENT DU RECHAUFFEMENT

A – L' AFTER DROP

CPK la plus fréquente => 1 ère cause de décès

Manipulation = mobilisation sang froid péri vers le noyau (le coeur) _
refroidissement brutal du noyau = trouble du rythme = DC

Donc les hypothermes sont à mobiliser avec énormément de précaution surtout si la température < 32°C + isoler du froid le plus vite possible.

B – RECHAUFFEMENT INTEMPESTIF

2^{ème} cause de décès

Un réchauffement de la périphérie va ouvrir le lit vasculaire, périphérique par une vasodilatation = augmentation du débit sanguin péri alors que le coeur reste à température initiale et ne modifie pas son débit = collapsus

C-COMPLICATION BRONCHOPULMONAIRE

Baisse du réflexe du carrefour et inhalation au cour du réchauffement

D-COMPLICATION RENALE

Libération de K, CPK, H. (résultat d'une lyse cellulaire) majorant l'acidose métabolique et crée ainsi une insuffisance rénal organique par Rhabdomyolyse.

E-TROUBLES DU RYTHME

En dessous de 30° les hypothermes sont des patients susceptibles de faire un trouble du rythme cardiaque mortel. La moindre stimulation notamment les stimulations nociceptives peuvent crée des fibrillation surtout au alentour de 28.° de température corporelle. Ceci induit de grande précaution lors des prises en charge préhospitalières.

TRAITEMENT

BUT:

- Ne pas majorer l'hypothermie
- Soustraire au terrain
- Isoler le patient
- Attention aux manipulations
- Etre le moins agressif possible
- Définir le degré d'hypothermie

MOYENS

Le réchauffement lent passif externe: (hypotherme léger)

Patient dans une pièce à 22 -24 °C sous monitoring
Couvertures, séchage
La température remonte lentement en 3-4h à 37°C
Gain : 0.5 à 1° /h

Le réchauffement rapide :

Réchauffement du noyau avant l'écorce

A - Actif externe

Couverture chauffante
Matelas chauffant

Risques+++ after drop, collaps de réchauffement
Gain : 1 à 2°/h

B - Actif interne

Perfusions chaudes (38°C)
Risque : collapsus de réchauffement

Réchauffement de l'air inhalé (42°C) (parachute thermique)
Lavages gastriques (40°C)
Dialyse péritonéale +++ très pratiquée pour hypotherme grave et profond

Gain : 1 à 4° C/h

Thoracotomie
Hémodialyse
CEC ; rapide pour les hypothermes profond en ACR
Rare cas de survivant

Dr Laurent Chardin de l'hôpital de Moutiers (73)