

UNIVERSITE DE NANTES

FACULTE DE MEDECINE

Année 2005

N°21

THESE

Pour le

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

Qualification en Médecine Générale

Par

Mélanie GOUMENT

Née le 11 octobre 1977 à Paris

Présentée et soutenue publiquement le 14 juin 2005

**ETUDE RETROSPECTIVE SUR LES CAS
D'HYPERTHERMIE MALIGNNE
HOSPITALISES AUX URGENCES DU CHU DE NANTES
PENDANT LA VAGUE DE CHALEUR DE L'ETE 2003**

Président : Monsieur le Professeur Philippe LE CONTE

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur David TREW

Liste des abréviations

AAII : Antagoniste des récepteurs de l'Angiotensine II
ADH : Hormone Antidiurétique
ALAT : Alanine Amino Transférase
ASAT : Aspartate Amino Transférase
AVC : Accident Vasculaire Cérébral
BPM : Battements Par Minute
CIVD : Coagulation Intra Vasculaire Disséminée
CPK : Créatinine Phospho Kinase
ECBU : Examen Cyto Bactériologique des Urines
ECG : Electrocardiogramme
HM : Hyperthermie Maligne
HTA : Hypertension Artérielle
HTAP : Hypertension Artérielle Pulmonaire
HTIC : Hypertension Intra Crânienne
IEC : Inhibiteur de l'Enzyme de Conversion de l'Angiotensine
IL : Interleukine
InVS : Institut de Veille Sanitaire
IV : Intra Veineux
LCR : Liquide Céphalo Rachidien
PA : Pression Artérielle
PDF : Produits de Dégradation de la Fibrine
pO₂ : Pression en oxygène
PVC : Pression Veineuse Centrale
RP : Radiographie Pulmonaire
SDRA : Syndrome de Détresse Respiratoire Aigu
SMUR : Service Mobile d'Urgence et de Réanimation
TDM : Tomodensitométrie
TNF : Tumor Necrosis Factor
TP : Temps de Prothrombine

Introduction

En août 2003, la France a connu une vague de chaleur meurtrière, avec des températures maximales autour de 35°C. Cette canicule a été responsable d'une surmortalité d'environ 14800 décès, par rapport à la moyenne de la mortalité des trois dernières années.

Ces patients sont décédés suite à la décompensation de pathologies chroniques sous-jacentes ou d'une hyperthermie maligne (HM).

L'hyperthermie maligne, ou coup de chaleur, est une urgence médicale qui engage le pronostic vital en l'absence d'un refroidissement précoce. Elle touche principalement les sujets fragilisés [1].

Nous avons réalisé une étude rétrospective visant à étudier la mortalité et les caractéristiques démographiques, cliniques, paracliniques et thérapeutiques des patients admis aux Urgences du CHU de Nantes pour une hyperthermie maligne entre le 5 et le 14 août 2003.

I- Généralités

I- 1- Physiopathologie

I- 1- 1- La thermorégulation

L'Homme est un homéotherme : sa température corporelle doit être maintenue dans des limites étroites autour de 37°C, indépendamment des conditions extérieures, grâce à la thermorégulation.

Les centres régulateurs sont situés au niveau de l'hypothalamus antérieur. Ils reçoivent des informations des thermorécepteurs centraux et périphériques cutanéomuqueux.

Il y a un équilibre entre la thermogénèse au froid (production de chaleur par le métabolisme de base et musculaire) et la thermolyse à la chaleur (perte de chaleur cutanée par conduction, convection, radiation, évaporation de la sueur sur la peau et par voie pulmonaire) [2, 3, 4, 5, 6].

Il existe quatre possibilités de transfert de chaleur entre la peau et le milieu extérieur [6, 1]:

- La conduction : le transfert de chaleur se fait lors du contact entre deux solides de températures différentes. La conduction compte pour 10 à 15% de la thermolyse mais est négligeable si l'environnement est chaud ;
- La convection : le transfert de chaleur se fait par contact avec un fluide liquide ou gazeux. C'est la température de l'air qui conditionne les échanges caloriques par convection (15% de la thermolyse se fait par convection, mais si l'air devient très chaud, le transfert se fait dans l'autre sens et devient un gain de chaleur) ;
- La radiation : le transfert de chaleur se fait par rayonnement infrarouge avec le milieu ambiant. Elle représente 50% de la thermolyse en temps normal, mais si l'environnement est chaud, le transfert s'inverse et devient positif ;
- L'évaporation : la dissipation thermique se fait lors de la transformation d'un liquide en gaz. En pratique, le refroidissement se fait par l'évaporation de la sueur au niveau de la peau. Les échanges caloriques par évaporation dépendent de l'humidité ambiante et de la vitesse de l'air : plus l'air ambiant est chaud et sec, plus l'évaporation est efficace.

Quand la température ambiante est élevée, la thermolyse se fait uniquement par l'évaporation de la sueur : 1,7 mL de sueur évaporée évacue une kilocalorie.

Mais l'efficacité de la sudation peut être diminuée par une forte humidité, l'absence de vent, le port de vêtements imperméables.

I- 1- 2- Distinction entre fièvre et hyperthermie

La **fièvre** est une augmentation de la température corporelle, conséquence d'une augmentation du point d'équilibre hypothalamique (qui fonctionne comme un thermostat). Lors d'une infection, les substances pyrogènes libérées (endotoxine des bactéries gram négatif, entérotoxine du staphylococcus aureus) induisent la synthèse de prostaglandines E2 qui augmentent le point d'équilibre hypothalamique de la température centrale.

En réaction, les neurones du centre vasomoteur sont activés et entraînent une vasoconstriction. Le déplacement du sang de la périphérie vers les organes internes diminue la déperdition de chaleur par la peau. Le patient a froid, entraînant des frissons, responsable d'une production de chaleur.

Tous ces mécanismes augmentent la température corporelle jusqu'au nouveau point d'équilibre hypothalamique. L'augmentation périphérique de prostaglandine E2 est responsable des arthralgies et des myalgies observées dans la fièvre.

Quand ce point revient à la normale (action d'antipyrétiques, diminution de la concentration des pyrogènes), les processus de perte de chaleur (vasodilatation, sudation) sont mis en route et la température corporelle diminue [3, 4].

L'**hyperthermie** est une augmentation de la température corporelle, sans changement du point d'équilibre du centre régulateur hypothalamique, lors de l'exposition à un environnement chaud.

La thermorégulation devient inefficace : la charge thermique est surtout exogène et l'hyperthermie est due à un défaut de thermolyse (la transpiration est peu efficace dans un milieu ambiant saturé en humidité et la prise de certains traitement inhibe la sécrétion des glandes sudoripares) [7, 4, 8, 9, 10].

On parle d'hyperthermie maligne (HM) quand la température corporelle dépasse 40,5 °C et qu'elle est associée à des troubles neurologiques.

I- 1- 3- Conséquences du vieillissement sur l'adaptation à la chaleur

L'adaptation à la chaleur (principalement par l'augmentation de la production sudorale) est moindre chez les personnes âgées.

En effet, elles ressentent moins la sensation de chaleur. Contrairement aux sujets jeunes qui se protègent instinctivement dès que la température cutanée augmente de 0,5°C, les personnes âgées n'éprouvent de sensation de chaleur et ne ressentent le besoin de se protéger que pour une élévation de plusieurs degrés de leur température cutanée [6].

Les personnes âgées transpirent pour des températures centrales plus élevées car la thermorégulation hypothalamique est plus lente. Les neuroleptiques, fréquemment prescrits à cet âge, accentuent ce phénomène.

De plus, le besoin de boire est moins perçu avec l'âge : une déshydratation modérée déclenche peu la sensation de soif au-delà de 75 ans, ce qui conduit à un état de « déshydratation chronique ». A cet âge, il faut donc boire un volume d'eau supérieur à ce qu'il faut pour étancher la soif [6].

La production de sueur est limitée par l'involution des glandes sudoripares.

Enfin, la dépendance physique limite logiquement les moyens de lutter contre la chaleur [6, 11].

I- 2- Pathologies liées à la chaleur

I- 2- 1- L'insolation

Elle se produit après exposition au soleil. Elle associe céphalées intenses, vertiges, asthénie, malaise, vomissements, brûlures des téguments. La température corporelle reste en général inférieure à 40°C et il n'y a pas de trouble hémodynamique ou métabolique [1].

Les mesures thérapeutiques simples (réhydratation et refroidissement) suffisent [7, 5].

I- 2- 2- Les crampes de chaleur

Ce sont des crampes musculaires (abdomen, bras, jambes...) dues à des pertes de sel d'origine sudorale non ou mal compensées [1]. Elles sont favorisées par l'effort musculaire intense dans un environnement chaud [6].

Le patient doit cesser toute activité, se reposer dans un endroit frais et boire des solutés de réhydratation [1, 6].

I- 2- 3- L'épuisement à la chaleur (« heat exhaustion »)

C'est une déshydratation globale causée par la sudation très importante à la suite d'une exposition prolongée à la chaleur, sans apport d'eau suffisant. La température centrale reste inférieure à 40°C.

Il se manifeste par une asthénie intense, des sueurs, une soif importante, des nausées, des crampes musculaires, des céphalées, des troubles du comportement (agitation ou ataxie), une déshydratation

clinique (muqueuses sèches, hypotension) [1, 5, 7, 9, 12].

Les perturbations biologiques sont celles de la déshydratation globale.

Le traitement associe le refroidissement corporel (repos dans un endroit frais, application de linges mouillés avec une ventilation cutanée, mise en place de vessie de glace sur les axes vasculaires) et la réhydratation (orale ou parentérale) [7, 5, 8, 6].

L'épuisement à la chaleur peut évoluer en HM si il n'est pas traité.

I- 2- 4- L'hyperthermie maligne de repos

Cf. infra

I- 3- L'hyperthermie maligne de repos ou coup de chaleur classique (« heat stroke »)

Elle est définie par une température corporelle supérieure à 40,5°C associée à des troubles neurologiques centraux après exposition à des températures extérieures élevées et prolongées (lors des vagues de chaleur estivales), en dehors de tout effort [1-9, 12-14].

C'est une urgence vitale qui touche principalement les sujets fragiles (âges extrêmes de la vie, terrain débilisé avec tares cardiovasculaires).

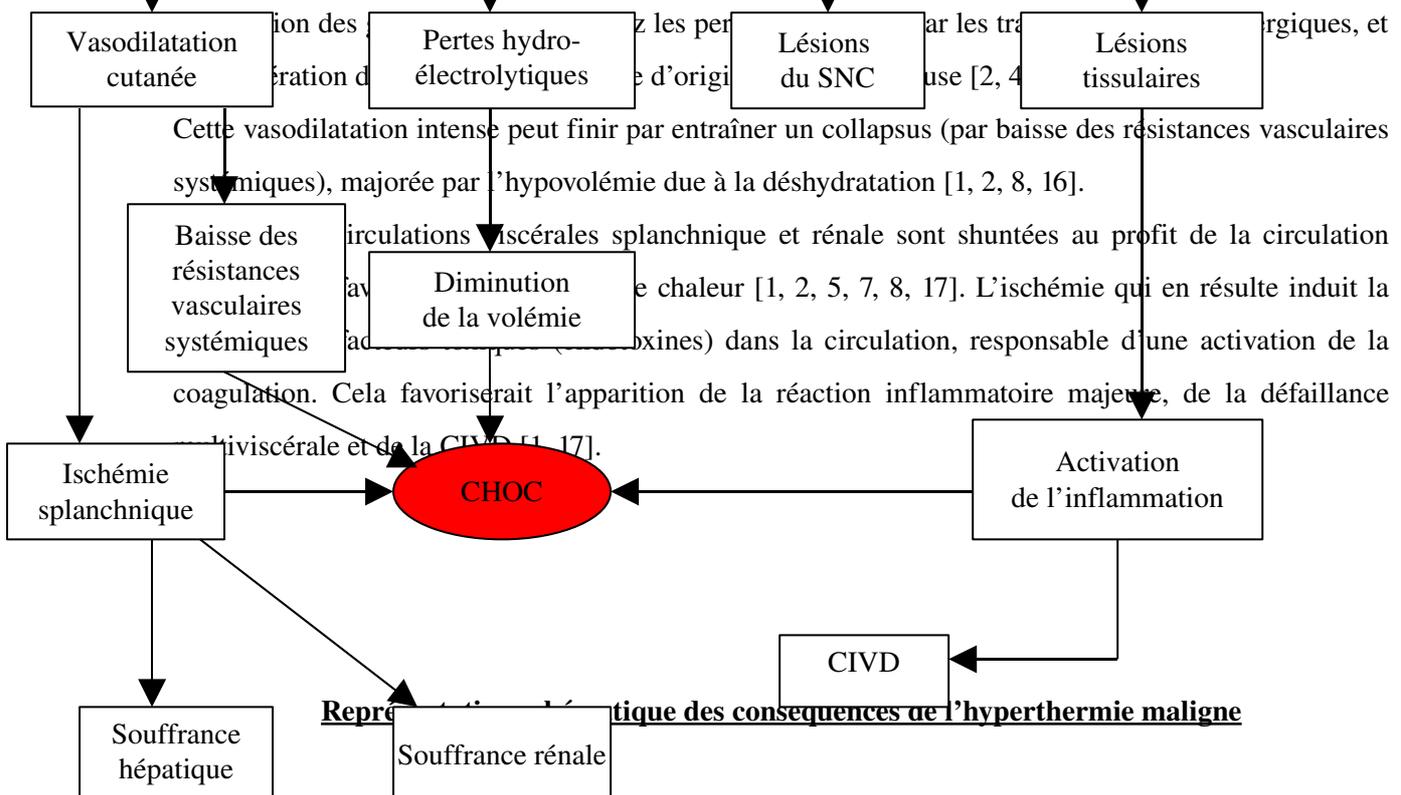
I- 3- 1- Physiopathologie

Exposition à la chaleur

Lorsque la température ambiante dépasse la température corporelle, la dissipation de chaleur ne se fait que par l'évaporation de la sueur (le transfert de chaleur par conduction, convection et radiation devient positif : c'est un gain de chaleur) [1, 4, 22]. La réponse physiologique à l'hyperthermie commence par l'activation de la voie sympathique par les thermorécepteurs. La vasodilatation cutanée et l'augmentation du débit de redistribution du sang vers le territoire cutané pour augmenter les échanges cutanés de la sueur [1, 17].

HYPERTHERMIE MALIGNE

Mais l'évaporation de la sueur peut être entravée par une forte humidité, l'absence de vent ou le port de vêtements imperméables [17]. La sécrétion sudorale peut être limitée par l'épuisement ou



Au niveau cellulaire, l'agression thermique induit différents processus : réaction inflammatoire systémique majeure avec activation des cytokines pro-inflammatoires (TNF- α , IL 1 α , IL 6), dénaturation des enzymes, destruction de la membrane lipidique et des mitochondries, dysfonction endothéliale généralisée, activation de la coagulation et de la fibrinolyse [4, 9, 21, 22, 31, 32]. L'hyperthermie induit également la synthèse de protéines de stress (« Heat Shock Protein ») au niveau de la plupart des cellules, à fonction cytoprotectrice [1, 2, 17].

La toxicité directe de la chaleur, l'effet des cytokines et les lésions intracellulaires sont responsables à une plus grande échelle de lésions tissulaires : le foie, les reins, le cœur, la coagulation sont touchées mais c'est au niveau du système nerveux central que les lésions sont le plus étendues [2, 17].

Les cytokines libérées, associées à l'augmentation du taux de dopamine dans l'hypothalamus, entraînent des lésions ischémiques cérébrales [2, 16, 17]. L'œdème cérébral, fréquent dans l'HM entraîne une hypertension intracrânienne. Le collapsus fait chuter le débit de perfusion cérébral (majoré par l'hypertension intracrânienne (HTIC)), expliquant ainsi la défaillance du système nerveux central (caractéristique de l'HM) [4, 8].

Le syndrome cérébelleux est du à la destruction des cellules de Purkinje du cervelet [4, 8].

L'étendue des lésions dépend non seulement de la température corporelle mais aussi de la durée d'exposition à la chaleur [8].

1- 3- 2- Facteurs de risque

- Facteurs de risque environnementaux

- La vie urbaine :

Les murs et revêtements de chaussée emmagasinent la chaleur la journée et la restituent la nuit. La densité des habitations ralentit le vent et la rareté des espaces verts diminue l'évapotranspiration [11].

Mais ce sont surtout les activités humaines consommatrices d'énergie (circulation automobile, industries...) qui entraînent un apport de chaleur constituant les îlots de chaleur urbains où la température nocturne reste élevée [11, 18, 19].

- La qualité du logement :

Les appartements urbains, de petite taille, dans les étages supérieurs, mal aérés sont un facteur de risque d'HM [18, 20, 21].

En 1998, une étude américaine a montré les personnes atteintes n'avaient, en général, pas la climatisation [10]. En 1999 à Chicago, la climatisation a divisé la mortalité par 12 [11].

Mais la climatisation, si elle reste la plus efficace des protections, renforce l'îlot de chaleur urbain [11].

- La pollution atmosphérique :

Elle ralentit la déperdition nocturne de chaleur en formant une coiffe chaude au dessus des villes.

Pendant les vagues de chaleur, on relève fréquemment des niveaux élevés de polluants gazeux et de particules en suspension. En effet, l'ensoleillement gêne la dispersion des polluants. Une coiffe chaude couvre la ville, ce qui favorise la formation d'ozone à partir du NO₂.

Le taux d'ozone et la chaleur ont un effet synergique sur la mortalité. Une pollution, même sans excès, à priori peu nocive, accroît nettement les effets de la chaleur [11, 18, 19, 21, 22].

- Facteurs de risque individuels

- Les âges extrêmes (nourrisson, grand âge) et les états de dépendance [2, 4, 6, 7] ;
- Le sexe :

On observe, en Europe, une atteinte majoritaire des femmes (même après standardisation des taux). En effet, elles auraient, en vieillissant, plus de troubles de la sudation que les hommes. Elles sont également plus nombreuses à vivre seules, avec des revenus modestes.

Mais ces arguments ne sont pas totalement convaincants puisqu'aux Etats-Unis et au Canada, ce rapport de sexe est inversé [11].

- L'isolement social, la pauvreté, l'absence d'habitat [2, 7, 8, 16, 18, 20, 21] :

Les victimes appartiennent aux catégories sociales défavorisées.

Aux Etats-Unis, la surmortalité due à la chaleur est plus forte dans la population afro-américaine.

- Les pathologies chroniques [4, 7, 8, 10-13, 15, 16, 18, 21] :
 - maladies cardiovasculaires (hypertension artérielle (HTA), insuffisance coronarienne, séquelles d'accident vasculaire cérébral (AVC)) ;
 - diabète (les diabétiques sont à risque parce que la neuropathie périphérique inhibe la sécrétion sudorale) ;
 - maladies neurodégénératives (maladie de Parkinson, maladie d'Alzheimer) ;
 - insuffisance rénale chronique et dialyse (risque accru de déshydratation) ;
 - maladies mentales (ces malades sont vulnérables car peu conscients du danger représenté par la chaleur et parce que les neurotransmetteurs impliqués dans la thermorégulation entrent aussi en jeu dans le processus pathologique d'au moins deux maladies : la dépression et la schizophrénie) [23].
- L'obésité (la sudation est moins importante et le volume de liquide extra cellulaire est réduit) ;
 - La consommation d'alcool (elle provoque une polyurie par inhibition de l'ADH et accroît

donc le risque de déshydratation) [8, 11, 12, 13, 16] ;

- La consommation excessive de médicaments [1, 4, 7, 8, 11, 13, 18, 21, 24] :

Les médicaments qui interfèrent avec les processus de thermorégulation favorisent la survenue d'une HM par différents mécanismes:

- Blocage de la thermorégulation hypothalamique par interférence avec la dopamine (neuroleptiques) ;
- Blocage de la sécrétion des glandes sudoripares par inhibition de l'effet cholinergique (neuroleptiques, antiparkinsoniens, antidépresseurs tricycliques, certains antihistaminiques, antispasmodiques urinaires) ;
- Altération de la régulation rénale, déshydratation, diminution de la volémie (inhibiteurs de l'enzyme de conversion (IEC), antagonistes des récepteurs de l'angiotensine II (AAII), diurétiques) ;
- Adaptation moindre à la chaleur par diminution du débit cardiaque (diurétiques, bêta-bloquants) ou diminution de la fréquence cardiaque (bêta-bloquants, inhibiteurs calciques bradycardisants) ;
- Confusion, troubles du comportement (benzodiazépines).

I- 3- 3- Signes cliniques

Dans la majorité des cas, l'HM est brutale. Mais dans 20% des cas, elle est précédée de prodromes : fatigue, malaise, nausées, vomissements, céphalées, confusion, somnolence, crampes musculaires, angoisse. Ces symptômes rappellent l'épuisement à la chaleur, qui évolue vers l'HM si il n'est pas traité [8].

La période d'état de l'HM est caractérisée par une température corporelle supérieure à 40,5°C associée à une atteinte polyviscérale dans laquelle prédominent les troubles neurologiques centraux [1, 2, 4, 7, 8, 15, 16, 18, 22].

On retient une température supérieure à 40,5°C même si les données de la littérature ne sont pas très précises (on retrouve des valeurs comprises entre 39,5°C et 40,5°C).

- Atteinte neurologique
 - Principalement les troubles de la conscience (de la simple confusion mentale au coma) et les troubles de la vigilance [1-6, 8, 10, 13] ;

Ils sont constants et d'installation rapide mais réversibles si le refroidissement est rapide.

- Crises convulsives généralisées (au décours de l'HM ou pendant le refroidissement) [2, 4, 8] ;
- Signes neurologiques focaux trompeurs (anisocorie, hémiparésie, syndrome pyramidal...) ;
- Troubles du tonus (hypotonie), contractures musculaires [10] ;
- Syndrome cérébelleux (le cervelet est la structure nerveuse la plus sensible à l'hyperthermie) [8] ;
- Rare syndrome méningé (la ponction lombaire ramène un liquide hypertendu avec une protéinorachie augmentée).

Le scanner cérébral peut être normal, montrer un œdème cérébral ou des lésions hémorragiques ponctiformes [8, 10].

- Atteinte cardiovasculaire

Elle est constante, marquée par un collapsus, avec une tachycardie [1, 7, 8, 10, 15].

L'électrocardiogramme (ECG) peut montrer des anomalies non spécifiques (troubles de la conduction, troubles de la repolarisation) [1].

- Atteinte cutanéomuqueuse

Les téguments sont chauds et secs puisque la transpiration est le plus souvent inefficace [1-10, 15].

Les muqueuses sont sèches et la langue rôtie.

- Atteinte musculaire

Les frissons, les crampes, la rigidité musculaire, et les convulsions augmentent modérément le taux sanguin de CPK.

La rhabdomyolyse sévère n'est habituellement pas décrite dans l'HM de repos [1, 4, 7, 8, 10].

- Atteinte rénale

L'insuffisance rénale modérée est fréquente. Les urines sont rares et concentrées et contiennent des protéines, des hématies, de la myoglobine [1, 4, 6, 8, 10].

- Atteinte digestive

Elle est fréquente : nausées, vomissements, diarrhée [1, 7, 10].

La diarrhée est probablement due à la vasoconstriction splanchnique, responsable d'une ischémie

digestive.

- Atteinte pulmonaire

L'hyperthermie stimule la commande ventilatoire, responsable d'une hyperventilation d'origine centrale [7].

La radiographie pulmonaire est souvent normale, ou peut montrer une atélectasie, un infiltrat, un épanchement pleural [10].

Dans les HM sévères, on peut observer un syndrome de détresse respiratoire aigu (SDRA) [1, 4, 6, 10].

- Troubles de la coagulation

Cliniquement, ils se manifestent par des complications hémorragiques : rash pétychial, hémorragies aux points de ponctions [1], hématurie, hémorragie conjonctivale, hémoptysie, diarrhée sanglante, méléna [10], hémorragie méningée ou cérébrale [8].

I- 3- 4- Signes biologiques

- Troubles hydro-électrolytiques
 - hémococoncentration due à la déshydratation [1, 6, 7, 13],
 - hypernatrémie le plus souvent (signe de déshydratation intracellulaire),
 - hypokaliémie dans un premier temps puis hyperkaliémie secondairement (due à la rhabdomyolyse, à l'insuffisance rénale et à l'acidose métabolique) [1, 7, 15].
- Troubles de l'équilibre acido-basique
 - initialement alcalose respiratoire (due à l'hyperventilation) [1, 5, 7, 8, 10, 15],
 - secondairement, acidose métabolique (due à l'élévation des lactates sanguins, à l'insuffisance rénale et à la diarrhée) [1]. C'est un facteur de mauvais pronostic [8, 10].
- Atteinte rénale
 - insuffisance rénale modérée, fonctionnelle dans un premier temps,
 - puis organique par nécrose tubulaire due au collapsus et à la rhabdomyolyse [1, 5, 7, 8, 10].

L'insuffisance rénale aiguë sévère complique 30 % des HM d'exercice et seulement 5 % des HM de repos [4, 8, 10].

- Syndrome inflammatoire [15]
- Atteinte hépatique
 - cytolysse hépatique parfois majeure [1, 4, 5, 6, 7, 8, 10],
 - plus rarement insuffisance hépatocellulaire [1].

➤ Troubles de la coagulation

1. thrombopénie (due aux lésions des mégacaryocytes) [1, 10],
2. coagulation intravasculaire disséminée (CIVD) [1, 6, 7, 8, 10],
3. chute du taux de prothrombine (TP),
4. fibrinolyse [1, 8].

Les troubles de la coagulation sont surtout décrits dans les HM d'exercice et dans les formes sévères d'HM de repos. Ils sont de mauvais pronostic [1, 7, 8, 10].

Au total, les signes de gravité sont une hyperthermie supérieure à 42° C, un coma profond avec signes

de décérébration, un état de choc hémodynamique, un SDRA, une CIVD et un ictère avec insuffisance hépatocellulaire [1, 4, 7, 16].

I- 3- 5- Traitement

La prise en charge de l'HM doit être immédiate, intensive et repose sur trois principes simples : REFROIDIR, REHYDRATER et REANIMER.

➤ Refroidir

Le refroidissement corporel externe doit être le plus rapide possible car il conditionne l'étendue et la gravité des lésions [8].

Abaisser la température corporelle en dessous de 38,9°C en moins de 30 minutes améliore significativement la survie [6, 10]. Le refroidissement ne doit pas être retardé par des examens qui n'aident pas au diagnostic (scanner cérébral par exemple) [10].

En préhospitalier, le patient est allongé à l'ombre, déshabillé, couvert de linges humides, pour abaisser sa température le plus vite possible [1, 3, 5, 7, 8, 15]. L'ambulance doit circuler les fenêtres ouvertes.

Dès son arrivée à l'hôpital, le patient doit être déshabillé et refroidi par tous les moyens.

L'association d'un courant d'air (par un ventilateur) et de l'aspersion d'eau fraîche est beaucoup plus efficace que l'immersion dans l'eau glacée car l'évaporation de un gramme d'eau dissipe sept fois plus de chaleur que la fonte d'un gramme de glace [1, 7]. De plus, le bain glacé provoque une vasoconstriction intense des vaisseaux cutanés, gênant la dissipation thermique et potentiellement mal tolérée sur le plan cardio-vasculaire si le différentiel de température patient-eau est supérieur à 3°C [4, 5, 7, 8, 13].

L'application de vessies de glace sur les axes vasculaires accélère la défervescence thermique [7, 10, 15].

Certains services de réanimation sont équipés de lits spéciaux (les « body cooling unit ») sur lesquels le patient est allongé et soumis à une projection d'eau à 15°C pendant que des courants d'air chaud maintiennent la peau à une température de 32°C, permettant une évaporation satisfaisante [4, 5, 7, 8, 10].

L'utilisation de lavages gastriques ou péritonéaux avec du sérum physiologique glacé reste anecdotique [3, 4, 8].

Aucun traitement pharmacologique n'a démontré à ce jour son efficacité.

L'injection de paracétamol est souvent utilisée, même si son efficacité n'est pas démontrée et qu'elle risque d'aggraver une insuffisance hépato-cellulaire [1, 7, 8, 15].

Les salicylés sont à proscrire en raison du risque hémorragique [1, 7, 5, 8].

➤ Réhydrater

Si l'état du patient le permet, on peut lui donner des boissons fraîches per os.

Mais la réhydratation se fait surtout par perfusion intraveineuse de sérum glucosé (pour pallier une éventuelle hypoglycémie associée) ou de sérum physiologique [1, 5, 7, 13, 15].

La quantité de liquide à perfuser dépend de l'état du patient mais on peut commencer par un litre (L) en une heure [1].

➤ Réanimer les patients en état de choc

Ces patients sont mis en condition et pris en charge dans un service intensif (urgences, réanimation) : cardioscope, voies veineuse périphériques, sonde urinaire et mesure de la diurèse horaire, sonde gastrique, éventuellement monitoring hémodynamique par sonde de Swan-Ganz [4, 5, 7].

Le remplissage vasculaire fait appel aux cristalloïdes et aux colloïdes, en fonction de l'état hémodynamique et de la diurèse horaire [1]. Au besoin, on peut avoir recours aux drogues vasoactives [7, 8].

L'oxygénation est systématique, par masque à haute concentration ou intubation orotrachéale [1, 4, 5, 7, 8].

Les convulsions sont traitées par injection intraveineuse de benzodiazépines : diazépam (Valium®), clonazépam (Rivotril®) [1, 5, 7].

Le traitement de la CIVD consiste en l'apport de plasma frais congelé [1, 8]. En cas d'insuffisance hépato-cellulaire grave, quelques cas de greffe hépatique sont rapportés [1].

I- 3- 6- Evolution et pronostic

Les mesures de réanimation précoces améliorent considérablement la survie.

Le meilleur facteur pronostic est la rapidité du refroidissement (la température corporelle doit s'abaisser en dessous de 38,9°C en moins de 30 minutes) [1, 8, 10].

25% des patients évoluent vers un syndrome de défaillance multiviscérale.

La mortalité de l'HM de repos décrite dans la littérature est de 15 à 30% [4].

Des séquelles sont possibles : syndrome cérébelleux (20% des HM), troubles des fonctions supérieures, lésions ischémiques cérébrales, polyneuropathie, hémiplégie, insuffisance rénale [1, 4, 5, 7, 8, 16, 17].

I- 3- 7- Prévention

La prévention des risques liés à la chaleur est fondamentale car l'HM, malgré un traitement médical bien conduit, a une issue parfois dramatique (séquelles ou décès).

Elle comporte différents axes [26]:

- Sensibiliser la population du danger que peut représenter la chaleur, en insistant chez les personnes âgées et leurs familles, et informer des mesures à mettre en œuvre en cas de fortes chaleurs.

Des mesures simples protègent efficacement : fenêtres occultées, pièce de vie fraîche voire climatisée, port de vêtements légers, au besoin humidifiés, utilisation de ventilateurs, réduction des activités physiques aux heures les plus chaudes, absorption d'eau en quantité suffisante [1, 2, 4, 5, 7, 12, 13, 18]. L'adaptation à la chaleur diminue la sensation de soif à même niveau d'hydratation, ce qui conduit à un état de déshydratation chronique. Il faut donc absorber un volume d'eau supérieur à ce qu'il faut pour étancher la soif [26].

Le principe de protection est de pouvoir passer au moins deux heures par jour dans un endroit frais (moins de 26°C) pour récupérer et permettre à la température corporelle de baisser [26].

- Repérer et surveiller les personnes à risque

La surveillance des sujets à risque (mobilité réduite, pathologie chroniques, maladies mentales) est fondamentale. Elle repose sur des critères cliniques (rechercher des signes d'épuisement à la chaleur ou d'HM, mesure de la PA, de la fréquence cardiaque, du poids, de la température corporelle) et biologiques (natrémie, fonction rénale).

Il faut évaluer les possibilités de la personne et de son entourage à suivre les recommandations.

En cas de fortes chaleur, le praticien doit réévaluer l'intérêt de chacun des médicaments de ses patients et réduire les médicaments potentiellement iatrogènes non indispensables ou inadaptés [7, 13, 26, 27].

- Alerter rapidement en cas de fortes chaleurs

La prévention passe par la prévision à deux ou trois jours des vagues de chaleur par les organismes

météorologiques spécialisés [1, 28].

I- 4- Les autres formes d'hyperthermie maligne

I- 4- 1- L'hyperthermie maligne d'exercice

L'hyperthermie maligne d'exercice (ou coup de chaleur d'effort) survient au cours d'un exercice physique intense et prolongé, parfois sans relation directe avec une température ambiante élevée [1, 5].

➤ Facteurs de risque

- Conditions climatiques :

Le taux d'humidité élevé et l'absence de vent diminuent la capacité de sudation et son évaporation.

En milieu très chaud, les sujets sont souvent peu acclimatés et la tenue vestimentaire imperméable altère les transferts de chaleur entre la peau et le milieu extérieur [1, 3-5, 7-9].

- Effort physique intense :

Cette pathologie est bien connue du milieu militaire (marche commando) ou sportif (marathon, cyclisme, football) [1, 2, 5]. La surmotivation est un facteur de risque individuel quasi-constant [4, 5, 7, 8, 9].

Le travail physique en milieu chaud (boulangier, fondeur) est également un facteur de risque [5].

- Sexe :

Dans le milieu militaire, on trouve surtout des hommes jeunes et en bonne santé. Mais dans les épreuves sportives mixtes, le sex-ratio est proche de 1.

➤ Signes cliniques

La triade de l'HM d'exercice est la température corporelle supérieure à 40°C, le syndrome neurologique et la rhabdomyolyse [5].

La déshydratation est constante.

Dans les formes sévères, le collapsus, l'acidose métabolique et la rhabdomyolyse causent une insuffisance rénale aiguë par nécrose tubulaire. Le SDRA, l'insuffisance hépatique aiguë, la CIVD peuvent compléter ce tableau de défaillance multiviscérale [5].

➤ Traitement

Il est semblable au traitement de l'HM de repos : refroidir, réhydrater, réanimer.

I- 4- 2- Le syndrome malin des neuroleptiques (« drug induced heat stroke »)

Il touche l'adulte jeune sous neuroleptiques incisifs ou retard (halopéridol (Haldol®) par exemple). Il survient lors de la mise en route du traitement, lors d'une modification posologique ou après plusieurs années de traitement [17]. Il serait dû à l'inhibition des récepteurs centraux hypothalamiques de la dopamine, entraînant une production excessive et une dissipation moindre de la chaleur [3, 17].

Il doit être redouté devant toute élévation inexplicée de la température sous neuroleptique.

Il associe une hyperthermie (supérieure à 40°C), un syndrome extrapyramidal, des troubles végétatifs dysautonomiques, une instabilité tensionnelle, une rhabdomyolyse et éventuellement un coma [17]. Sur le plan biologique, il existe une cytolyse hépatique, une élévation des CPK et une acidose métabolique [7].

Au moindre doute, il est impératif d'arrêter les neuroleptiques et d'hospitaliser le patient pour une surveillance médicale intensive. Il est mortel dans 20 à 30% des cas [17].

I- 4- 3- L'hyperthermie maligne anesthésique

Elle touche les malades ayant une anomalie héréditaire du réticulum sarcoplasmique des muscles squelettiques (myopathie autosomique dominante). L'administration de drogues (halothane, succinylcholine) provoque l'élévation rapide du calcium intracellulaire, responsable d'une hyperthermie, d'un accroissement du métabolisme musculaire, de la rhabdomyolyse, de l'acidose et des troubles hémodynamiques.

Cette pathologie est souvent fatale, malgré l'administration de Dantrolène [3, 7].

I- 5- Vague de chaleur

I- 5- 1- Définition

La définition de l'Organisation Météorologique Mondiale n'est pas très précise : « période caractérisée

par des températures anormalement élevées ».

Mais on peut parler de **vague de chaleur** lorsque l'on observe des températures fortes (supérieures à 35°C) et prolongées (plus de 48 heures) avec des températures minimales (nocturnes) élevées (supérieures à 20°C) qui ne permettent pas à l'organisme de récupérer une température corporelle normale [11, 15, 18, 20].

I- 5- 2- Historique

➤ En France

En juin 1976, la France connaît une vague de chaleur responsable d'au moins 6000 décès en excès (surmortalité de 30%). Il s'agissait surtout de femmes âgées. C'est en Ile de France que la surmortalité est la plus importante.

L'analyse des données de cette canicule montrait que la mortalité était directement due à une HM ou à la décompensation de pathologie antérieures (maladie cardio-vasculaire, respiratoire...) [11, 20].

En 1983, la France subit une nouvelle vague de chaleur, causant environ 4700 décès [16].

➤ En Grèce

En juillet 1987, une vague de chaleur de dix jours a touché Athènes, avec des températures maximales à 44°C la journée et des minimales (nocturnes) autour de 28°C.

On a recensé plus de 4000 décès pendant cette période (par rapport à une moyenne de 2000 les années précédentes).

Les hôpitaux et cliniques d'Athènes ont fait 2960 admissions « liées à la chaleur », avec un taux de mortalité de 31%, soit 926 décès. Pour la majorité des patients, c'est la durée de la vague de chaleur qui a été le facteur déterminant de la dysfonction de la thermorégulation.

L'âge était associé au niveau de surmortalité mais l'incidence et la mortalité de l'HM étaient identiques chez les hommes et les femmes [11, 16, 20, 29].

En juillet 1988, Athènes a connu une nouvelle vague de chaleur (plus courte et moins intense).

Grâce aux messages sur les risques liés à la chaleur, à la surveillance des populations à risque (personnes âgées, terrains débilisés...), à la meilleure mobilisation des services de soins, seuls 28 décès liés à la chaleur ont été reportés [29].

➤ Aux Etats-Unis

Aux Etats-Unis, « les Centres de Contrôle et de Prévention des Maladies » ont dénombré 7000 décès de 1979 à 1997, directement liés aux différentes vagues de chaleur [2].

En juillet 1995, une vague de chaleur (de quatre jours) a frappé Chicago, occasionnant 740 décès, dont près de 500 directement liés à la chaleur excessive [1, 12, 16, 20].

En 1999, Chicago a connu une seconde vague de chaleur mortelle, causant seulement une centaine de décès, dont 80 directement imputables à la chaleur. La mortalité était nettement inférieure à celle de la vague de chaleur de 1995 grâce à une opération permettant d'augmenter les contacts quotidiens avec les personnes âgées, et les messages de prévention dans les médias [12, 30].

➤ Au Moyen-Orient

Le pèlerinage à la Mecque rassemble deux millions de personnes tous les ans. Quand celui-ci coïncide avec les mois d'été, la température ambiante avoisine les 48°C.

Dans ce cas, l'HM est mixte (exercice et repos). Elle est favorisée par l'exercice épuisant (marche pendant des heures), le manque de repos et la réhydratation insuffisante [4].

I- 5- 3- La vague de chaleur en France en août 2003

➤ Données générales

En France, la mortalité annuelle est de 550000 décès (soit 1500 décès par jour, 46000 décès par mois en moyenne).

Durant la première quinzaine d'août 2003, on a dénombré 56 000 décès, soit une surmortalité d'environ 15000 décès, dont 2814 décès par HM dans les établissements de santé [1, 20].

➤ Données météorologiques

La France a connu une vague de chaleur historique du 4 au 13 août 2003, avec des températures maximales autour de 35°C pour 2/3 des 180 stations de Météo-France, 2°C au dessus des trois derniers été les plus chauds (1976, 1983, 1994) [23, 31]. Les zones anticycloniques venant du Sahara, restées positionnées en France, ont repoussé vers la Scandinavie les zones fraîches dépressionnaires de l'Atlantique [16].

Plus de 80 départements ont eu au moins un jour de température supérieure à 35°C et 61 départements plus de 9 jours avec une température supérieure à 35°C.

Les températures moyennes maximales sont montées progressivement entre le 1^{er} et le 5 août (jusqu'à 37°C), puis sont restées à ce niveau jusqu'au 13 août et ont régressé rapidement les jours suivants (28°C le 16 août) [19, 20, 25].

Parmi tous les pays européens, c'est en France, où les températures minimales (nocturnes) ont été les plus élevées, que la mortalité est la plus importante [23].

➤ Corrélation entre la surmortalité et l'exposition à la chaleur

La vague de surmortalité a débuté le 4 août (avec près de 300 décès en excès).

La surmortalité est synchronisée avec la canicule : elle est liée au nombre de jours où la température a dépassé 35°C (plus 34% si un jour de canicule, plus 52% si 2 à 5 jours de canicule, plus 83% si 6 jours ou plus) [20, 23]. Cette surmortalité n'est pas retrouvée dans les départements où la température est restée inférieure à 35°C.

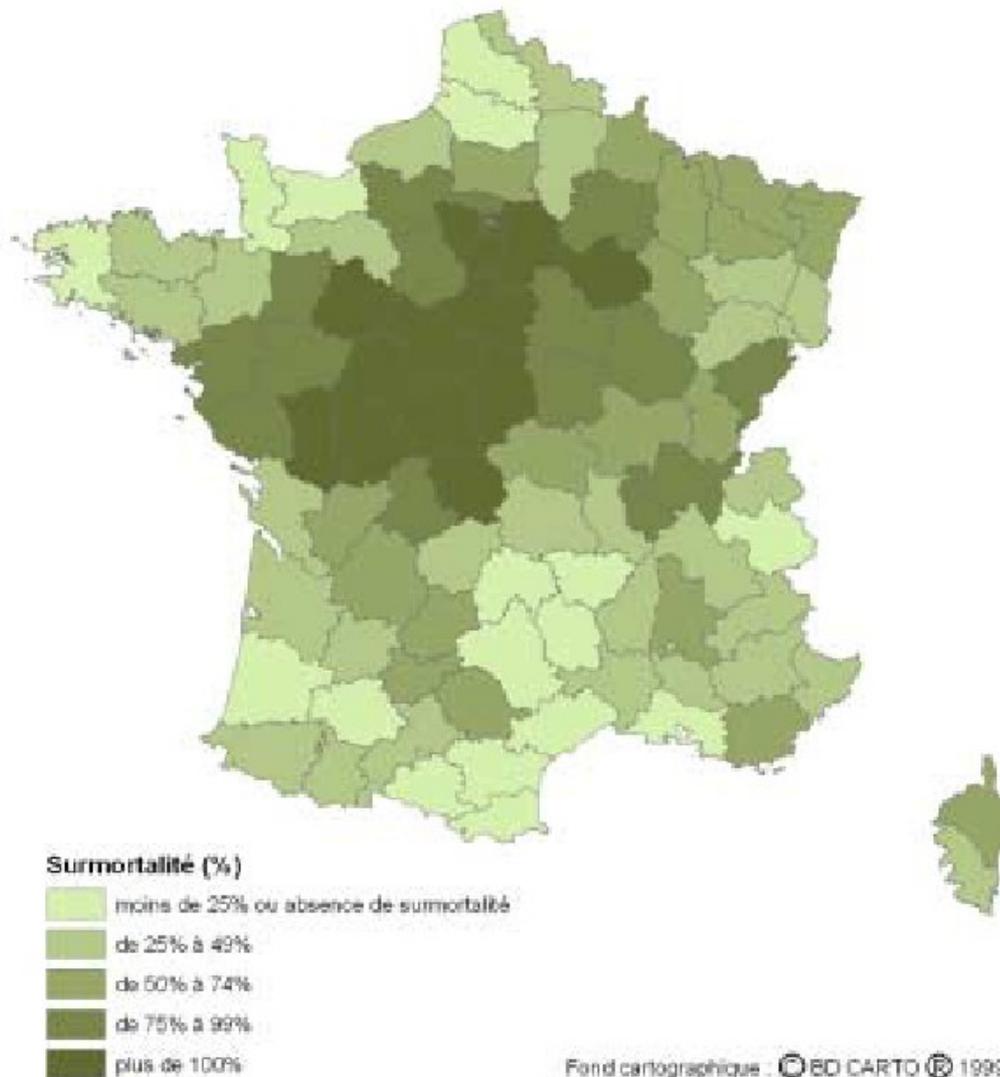
Le nombre quotidien de décès augmente entre le 6 et le 8 août (après un délai de deux jours consécutifs au cours desquels la température maximale dépasse 35°C et la température minimale 20°C). Il atteint un pic entre le 10 et le 13 août (2200 décès le 12 août). Il décroît à partir du 15 ou 16 août pour retrouver sa valeur normale à partir du 19 août [23, 31].

Cela est d'autant plus visible dans les régions comme la Haute-Normandie ou la Picardie où la vague de chaleur s'est produite en deux phases séparées par une régression partielle des températures ; la surmortalité présentant elle aussi deux phases, parallèle à la courbe des températures.

Au total, on dénombre, le 20 août, près de 15000 décès en plus par rapport aux années précédentes, soit une augmentation de 60% par rapport à la mortalité habituelle [15, 17, 20].

➤ Répartition géographique :

Analyse de la surmortalité par département en France entre le 1er et le 15 août 2003 par rapport à la moyenne des décès des années 2000 à 2002 (données provisoires au 26 août 2003)



La surmortalité s'observe sur l'ensemble du territoire mais d'intensité inégale selon les régions.

La surmortalité touche plus le centre de la France que les zones côtières : les surmortalités les plus élevées (plus 80%) s'observent en Ile de France (4867 décès en excès, soit une surmortalité de 134%), et dans la région Centre (1237 décès en excès, soit une surmortalité de 103%).

Une partie des régions Rhône-alpes (Lyon : plus 80%), Champagne-Ardenne, Bourgogne (Dijon : plus 93%), Pays de Loire (Le Mans : plus 82%), Poitou-Charentes (Poitiers : plus 79%) ont une

surmortalité très élevée. Dans ces régions, les températures ont augmenté brutalement début août et sont restées élevées jusqu'au 13 août [23].

La surmortalité en Ile de France contribue à un tiers de la surmortalité totale.

Les régions côtières (Nord Pas de Calais, Basse-Normandie, Bretagne) sont moins touchées parce qu'elles n'ont pas eu plusieurs jours consécutifs de température dépassant 35°C et ont eu des nuits relativement fraîches [31]. Les villes comme Lille ou Rennes ont une surmortalité modérée.

Dans les régions habituellement chaudes à cette époque (PACA, Corse, Midi-Pyrénées, Languedoc-Roussillon), la surmortalité est moins marquée que la moyenne nationale (les températures observées en août ont été élevées mais cela est plus habituel) : Toulouse (plus 36%), Marseille (plus 25%) [31].

En juillet et en août 2003, les rejets de polluants, associés aux très fortes températures, ont fortement augmenté les taux d'ozone et de monoxyde d'azote dans l'atmosphère [23]. Cette pollution a eu effet synergique avec la température sur la mortalité.

➤ Surmortalité selon l'âge et le sexe

La surmortalité est croissante avec l'âge (81% des malades décédés avaient plus de 75 ans).

Elle est sensiblement plus élevée chez les sujets de plus de 75 ans (plus 70%) mais elle apparaît dès l'âge de 45 ans : plus 30% entre 45 et 74 ans, plus 70% chez les 75-94 ans, plus 120% chez les plus de 95 ans [20, 23].

Elle est plus marquée chez les femmes (plus 70%) que chez les hommes (plus 40%) dans toutes les classes d'âge. Au total, 65% des décès sont survenus chez les femmes.

➤ Caractéristiques des personnes décédées

Chez les patients âgés de 60 ans ou plus, on retrouve une affection cardiaque dans 39% des cas, une maladie mentale dans 30% des cas, un diabète dans 12% des cas, une obésité dans 7% des cas.

Avant 60 ans, on retrouve une maladie mentale chez 40% des victimes. En effet, ces malades sont très vulnérables car ils sont peu conscients du danger que représente la chaleur et prennent souvent des médicaments favorisant l'apparition d'une HM [21, 23, 28].

Les décès ont surtout eu lieu à l'hôpital (42% des décès en excès). 35% des patients sont décédés à domicile, 19% dans les maisons de retraite et 3% dans les cliniques. C'est dans les maisons de retraite (plus 100%) et à domicile (plus 60%) que la surmortalité est la plus importante. Mais, l'interprétation de ces résultats doit être prudente car des patients ont été transférés d'une structure à l'autre.

La surmortalité est modérée (plus 40%) dans les zones rurales et dans les villes de moins de 2 millions

d'habitants et très élevée (plus 140%) dans les grandes agglomérations telle que Paris, due à l'existence d'îlot de chaleur urbain.

➤ Causes médicales de décès

La vague de chaleur a profondément modifié la hiérarchie des causes de décès.

La surmortalité est due en premier lieu à une augmentation des décès directement imputable à la chaleur (déshydratation, hyperthermie) (29% des décès).

Les fortes températures aggravent aussi les pathologies préexistantes ou peuvent les déclencher : maladies cardio-vasculaires (infarctus du myocarde, insuffisance cardiaque, AVC) (20,6% des décès) et maladies de l'appareil respiratoire (7,7% des décès).

Le nombre de décès par tumeurs, suicides, et accidents de la voie publique reste stable par rapport aux années précédentes.

En comparaison, en 2000, les trois premières causes de mortalité à la même époque de l'année sont les tumeurs (30,4% des décès), les maladies de l'appareil circulatoire (30,2%), les morts violentes (suicides, accidents) (8,6%) [20, 23].

La question souvent soulevée est de savoir si la vague de chaleur ne fait qu'anticiper les décès attendus quelques jours ou semaines plus tard.

On observe parfois une « sous mortalité compensatrice » après une canicule. On parle d' « effet de moisson » : la vague de chaleur sélectionne et tue les individus les plus à risque de décès sur cette période. Mais en général, cette compensation n'est que partielle : la vague de chaleur tue aussi des individus qui, sans elle, auraient vécu et pour certains longtemps [11].

➤ La vague de chaleur à Nantes

Nantes a également subi cette vague de chaleur, avec des températures maximales supérieures à 35°C et des températures minimales nocturnes supérieures à 20°C.



I- 4- 4- Et en Europe?

La vague de chaleur du mois d'août 2003 a touché le nord-est du Portugal, le nord de l'Italie, le sud de l'Angleterre, la Belgique, la Hollande et l'ouest de l'Allemagne [23].

Elle a causé la mort de plusieurs dizaines milliers de personnes en Europe, principalement des personnes âgées.

En Italie, comme en France, les autorités n'ont perçu sur le moment l'ampleur de la catastrophe sanitaire et la surmortalité a été largement sous-estimée.

Le bilan initial fourni par le Ministère de la Santé faisait état de moins de 8000 décès supplémentaires chez les plus de 65 ans par rapport à l'année précédente. Un après, l'Institut Supérieur de la Santé et l'Institut National de Statistique annonçaient le décès de 12000 personnes âgées pendant la vague de chaleur.

Au Portugal, la surmortalité serait de 1953 décès (plus 43%) [23].

En Grande Bretagne, la vague de chaleur du mois d'août 2003 est responsable d'au moins 2000 décès. La plupart des victimes étaient âgées de plus de 70 ans et sont décédées au début de la canicule [23].

En Espagne, les estimations donnent une surmortalité de 6500 décès.

Les Pays-Bas chiffrent les décès en excès à 1400 [23].

II- Patients et méthodes

II- 1- But et type d'étude

Etude rétrospective unicentrique visant à étudier la mortalité et les caractéristiques démographiques, cliniques, paracliniques et thérapeutiques des patients admis aux Urgences du CHU de Nantes pour une hyperthermie maligne entre le 5 et le 14 août 2003.

II- 2- Critères d'inclusion et d'exclusion

Critères d'inclusion : température corporelle supérieure à 40,5°C (ou supérieure à 40°C si un refroidissement documenté avait commencé avant la prise de température), associée à la présence de troubles neurologiques centraux et notion d'exposition à la chaleur.

Critères d'exclusion : patients admis pour HM après un effort physique intense, et patients âgés de moins de 15 ans et 3 mois.

La température était mesurée avec un thermomètre électronique, au niveau axillaire ou inguinal.

II- 3- Recueil de données

Nous avons repris les motifs d'admission et diagnostics de tous les patients admis aux Urgences du CHU de Nantes du 5 au 14 août 2003 (900 dossiers), en s'aidant des informations contenues dans CLINICOM (logiciel interne au CHU qui répertorie tous les patients avec les informations administratives, les comptes-rendus de consultations et d'hospitalisations) et en consultant les dossiers médicaux aux archives.

Sur une base de données ACCESS, nous avons collecté les informations suivantes :

- les caractéristiques démographiques,
- le lieu de vie antérieur et l'autonomie,
- les antécédents,
- les traitements,
- la date d'entrée aux Urgences,
- le temps passé dans la file d'attente,
- les constantes à l'entrée (température, score de Glasgow, PA systolique, PA diastolique, fréquence cardiaque, fréquence respiratoire),
- les signes de gravité (convulsions, état de choc),
- les données biologiques (natrémie, kaliémie, créatininémie, protidémie, hémocrite,

réalisation d'hémocultures, d'examen cytbactériologique des urines (ECBU), de ponction lombaire (PL)),

- les données radiologiques (radiographie pulmonaire (RP), tomodensitométrie (TDM) cérébrale),
- les méthodes thérapeutiques (méthodes de refroidissement, intubation, utilisation d'amines vasoactives, volume de remplissage passé),
- le délai de refroidissement : délai avant l'obtention d'une température corporelle inférieure à 38,9°C,
- le temps passé aux Urgences,
- l'orientation du patient après le passage aux Urgences,
- le taux de survie,
- l'orientation du patient à la sortie de l'hôpital.

Nous avons également inclus le seul patient directement hospitalisé en Réanimation Médicale pour une hyperthermie maligne.

II- 4- Critères de jugement

Critère de jugement principal : taux de mortalité des patients admis aux Urgences pour HM.

Critères de jugement secondaires : description de cette population.

II- 5- Méthodologie d'analyse statistique

Les données ont été saisies sur une base de données ACCESS et l'analyse descriptive a été faite sous EPI-INFO.

III- Résultats

III- 1- Nombre de cas d'hyperthermie maligne

Du 5 au 14 août 2003, 36 patients ont été inclus dans notre étude, soit 4% des admissions aux Urgences Médicales.

III- 2- Données démographiques

III- 2- 1- Sexe

14 hommes (39%) et 22 femmes (61%), sex-ratio 0,64.

III- 2- 2- Age

Age moyen 76,3 ans +/- 13, 9 (médiane 78, 39-96 ans).



III- 2- 3- Lieu de vie antérieur

25 patients (69%) venaient de leur domicile et 11 patients (31%) d'une maison de retraite.

Aucun patient n'avait la climatisation.

III- 2- 4- Autonomie antérieure

17 patients (47%) étaient autonomes et 19 (53%) étaient partiellement ou totalement dépendants d'une aide extérieure.

III- 2- 5- Antécédents

➤ Neurologiques ou psychiatriques

22 patients (61%) avaient au moins un antécédent neurologique ou psychiatrique :

Maladies psychiatriques (syndrome dépressif, schizophrénie)	14 patients (39%)
Démence	5 patients (14%)
Epilepsie	5 patients (14%)
Maladie de Parkinson	5 patients (14%)
AVC	3 patients (8%)

➤ Cardio-vasculaires

20 patients (56%) avaient au moins un antécédent cardio-vasculaire :

HTA	17 patients (47%)
arythmie complète par fibrillation auriculaire (ACFA)	8 patients (22%)
Insuffisance cardiaque	6 patients (17%)
Insuffisance coronarienne	5 patients (14%)

➤ Autre

8 patients (22%) étaient éthyliques chroniques.

3 patients (8%) étaient insuffisant respiratoire chronique (BPCO, fibrose pulmonaire).

3 patients (8%) étaient diabétiques.

3 patients (8%) avaient un cancer.

Seul un patient n'avait pas d'antécédent particulier.

III- 2- 6- Traitements antérieurs

32 patients (89%) avaient un traitement antérieur reconnu comme étant un facteur de risque.

Psychotropes	25 patients (69%)
--------------	-------------------

Cardio-vasculaires (β -bloquants, IEC, AAIL, inhibiteurs calciques)	18 patients (49%)
Diurétiques	16 patients (44%)
Neuroleptiques	6 patients (17%)
Antiparkinsoniens	5 patients (14%)

4 patients (11%) n'avaient pas de traitement antérieur.

III- 3- Prise en charge

III- 3- 1- Mode d'admission

29 patients sont arrivés aux Urgences par eux-mêmes, les pompiers, ou des ambulances privées.

6 patients ont été hospitalisés via le Service Mobile d'Urgence et de Réanimation (SMUR).

1 patient a été hospitalisé directement en Réanimation Médicale.

III- 3- 2- Répartition journalière des hospitalisations pour HM

Du 5 au 14 août 2003, 900 patients ont été pris en charge aux Urgences Médicales (contre 735 en 2002), soit une augmentation de 23%. Cette hausse d'activité portait essentiellement sur les admissions des personnes âgées (277 patients de plus de 75 ans en 2003 contre 210 en 2002, soit une augmentation de plus de 35% par rapport à 2002).

Le pic de température s'est produit le week-end du 9 et 10 août 2003.

Les admissions aux Urgences Médicales étaient maximales à cette période, avec un décalage de 24 heures par rapport au pic de température. Les 10 et 11 août, les admissions ont augmenté de 64% par rapport à août 2002 (196 au lieu de 126), et de 125% pour les patients de plus de 75 ans.



III- 3- 3- Temps passé dans la file d'attente

La moyenne de l'attente dans la file était de 45 minutes (0-7h30).

III- 4- Données cliniques

III- 4- 1- Température la plus élevée

Température moyenne : $41,4^{\circ}\text{C} \pm 0,77$ (médiane 41,7 ; 38,5-42,6).

III- 4- 2- Constantes à l'arrivée

	Moyenne	Ecart-type	Amplitude
GLASGOW	8,8	4,9	3-15
FREQUENCE CARDIAQUE	117	31,3	
PA MOYENNE (mm Hg)	83,5	35,3	
FREQUENCE RESPIRATOIRE	33,1	10,6	

III- 4- 3- Signes de gravité

19 patients (53%) étaient en état de choc.

10 patients (28%) ont été intubés (par le SMUR ou aux Urgences).

13 patients (36%) ont convulsé.

III- 5- Données biologiques

III- 5- 1- Ionogramme sanguin

➤ Natrémie

Natrémie moyenne : 137 mmol/L +/- 10,1 (médiane 134, 121-166).

21 patients (58%) avaient une natrémie normale.

8 patients (22%) avaient une hyponatrémie (<130 mmol/L) et 7 patients (20%) avaient une hypernatrémie (>145 mmol/L).

➤ Kaliémie

Kaliémie moyenne : 3,7 mmol/L +/- 0,81 (médiane 3,65).

16 patients (44%) avaient une hypokaliémie (<3,5 mmol/L).

➤ Créatininémie

Créatininémie moyenne : 148,6 mol/L +/- 64,8 (médiane 138, 66-417).

21 patients (58%) avaient une insuffisance rénale (créatinine >132 mol/L).

III- 5- 2- Hémogramme

L'hématocrite moyen était à 40,4 +/- 5,7 (médiane 40).

La protidémie moyenne était à 77,8 g/L +/- 11,5 (médiane 78).

III- 5- 3- Bactériologie

Les hémocultures ont été prélevées chez 28 patients (78%) : 21 étaient stériles, 5 positives à Staphylocoques coagulase négative, 1 à Streptocoque, 1 à Staphylocoque aureus.

19 ECBU ont été réalisés : pas d'infection documentée.

8 ponctions lombaires ont été faites, toutes stériles.

III- 6- Imagerie

La radiographie pulmonaire a été faite chez 23 patients : elle mettait en évidence un foyer pulmonaire sur 3 d'entre elles.

10 scanners cérébraux ont été réalisés, ne mettant pas en évidence de lésions spécifiques (œdème diffus, séquelles d'AVC).

III- 7- Thérapeutique

III- 7- 1- Méthodes de refroidissement

Paracétamol IV (Perfalgan®)	30 patients (83%)
Vessie de glace (sur les axes vasculaires)	27 patients (75%)
Draps mouillés	14 patients (39%)
Tunnel du froid	3 patients (8%)
Rien	3 patients (8%)

III- 7- 2- Délai de refroidissement

Aucun de nos 36 patients n'a bénéficié d'un refroidissement efficace (à savoir une température corporelle inférieure à 38,9°C en moins de 30 minutes). Le seul patient refroidi en moins de 30 minutes était décédé.

Parmi les patients ayant survécu (19), le délai moyen de refroidissement était de 6h 40.

2 patients ont été refroidis entre 1 et 2 heures.

33 patients ont été refroidis en plus de 2 heures.

III- 7- 3- Réhydratation et traitement vasopresseur

10 patients (28%) ont reçu 1 L ou moins d'apport intraveineux le premier jour. 8 patients (22%) ont reçu entre 1 et 2 L, 7 patients (19%) entre 2 et 3 L, 11 patients (31%) plus de 3 L.

6 patients en état de choc n'ont rien reçu (ni macromolécules, ni sérum physiologique).

5 patients (14%) ont reçu des amines vasopressives.

III- 8- Devenir des patients

III- 8- 1- Temps passé aux Urgences

La durée moyenne de séjour aux Urgences était de 15 heures (de 20 minutes à 2 jours et demi).

III- 8- 2- Orientation immédiate des patients

Restés aux Urgences ou à l'Unité d'Hospitalisation de Courte Durée (UHCD)	17 patients (47%)
Service de Médecine	12 malades (33%)
Réanimation	7 malades (19%)

Les patients hospitalisés en Réanimation étaient tous autonomes et avaient un âge moyen de 60 ans.

III- 8- 3- Taux de survie

19 patients (53%) sont décédés et 17 (47%) ont survécu.



4 des 7 patients hospitalisés en Réanimation sont décédés.

Un patient a été transféré en Réanimation à Rennes pour subir une greffe hépatique en urgence. Il est décédé dans les suites de l'intervention.

III- 8- 4- Orientation des patients à la sortie de l'Hôpital

Domicile	8 patients (22%)
Moyen séjour, convalescence	8 patients (22%)
Retour à la maison de retraite	1 patient

IV- Discussion

Trente six patients ont été hospitalisés aux Urgences du CHU de Nantes pour une hyperthermie maligne pendant la vague de chaleur de l'été 2003 (du 5 au 12 août). Ils représentaient 4% des admissions aux Urgences Médicales.

Le taux de mortalité était de 53%.

Deux tiers des patients hospitalisés pour HM étaient des femmes. Cette surreprésentation du sexe féminin est également retrouvée chez les patients décédés en France pendant la canicule [20]. D'autres études européennes [11] ont confirmé cette tendance sans qu'aucune explication parfaitement claire ne soit avancée. L'argument régulièrement invoqué est la survenue de trouble de la thermorégulation et en particulier de la sudation chez la femme âgée. Mais d'autres facteurs sont certainement impliqués car cette tendance est inversée aux Etats-Unis et au Canada avec une surmortalité nette chez les hommes [11].

Les patients de notre étude étaient pour la plupart âgés (âge moyen 76 ans). Les deux tiers avaient plus de 75 ans et la moitié était partiellement ou totalement dépendant d'une aide extérieure pour les gestes de la vie quotidienne.

Le grand âge et la dépendance sont des facteurs de risque établis de survenue d'une HM [2, 4, 6, 7].

Vanhems a publié une étude sur la surmortalité due à la chaleur à l'Hôpital de Lyon pendant la vague de chaleur de 2003 [33]. Ces patients étaient en majorité des femmes, âgées (85 ans de moyenne d'âge).

Le rapport INSERM [20] n'a pas directement étudié le degré de dépendance des patients décédés mais a établi que la surmortalité était plus importante en maison de retraite (plus 100%) qu'à domicile (plus 60%), autrement dit, là où vit la population la plus fragile.

Plus de 95% de nos patients avaient une pathologie chronique sous jacente connue comme étant associée au risque de survenue d'une HM. Deux tiers étaient porteurs d'une pathologie neurologique ou psychiatrique, la moitié d'une pathologie cardio-vasculaire et le quart d'un éthyliisme chronique.

La présence de ces facteurs de comorbidité est constamment retrouvée dans la littérature. Dematte à Chicago a publié une étude rétrospective sur 58 patients admis en réanimation médicale pour une hyperthermie maligne survenue pendant la vague de chaleur de 1995 [10]. Quatre vingt dix pour cent de ces patients avaient un terrain débilisé, principalement des antécédents cardio-vasculaires et neurologiques.

Le risque attribué à la consommation de certains médicaments (psychotropes, diurétiques) est également bien documenté. Dans l'étude de Dematte [10], un tiers des patients étaient sous diurétiques.

Mégarbane, qui a publié une étude portant sur 15 patients hospitalisés en Réanimation médicale à Lariboisière pendant la canicule de 2003, rapporte que près de la moitié des patients avait un

traitement par neuroleptique [16].

Dans notre étude, 44% des patients étaient traités par diurétiques, et près de 20% par neuroleptiques.

L'absence de climatisation est également un facteur de risque majeur [10, 11]. En effet, l'utilisation de la climatisation, même de façon discontinue, permet de diminuer nettement l'incidence de l'HM en offrant à l'organisme un repos compensateur. Dans l'étude de Dematte, seul un patient avait la climatisation. Aucun de nos patients n'avait la climatisation.

A leur arrivée aux Urgences, les patients de notre étude avaient, pour la plupart, des signes de gravité : le score de Glasgow moyen était à 9, la moitié des patients était en état de choc et un tiers était intubé et ventilé (par le SMUR ou aux Urgences).

Notre population est semblable à celle de l'étude de Dematte à Chicago. En effet, la moitié des patients de cette étude était dans le coma (score de Glasgow moyen à 9), un tiers était en état de choc et deux tiers étaient intubés et ventilés. Le score APACHE II moyen était de 28.

Les patients de l'étude de Mégarbane, à Lariboisière, présentaient également des signes de gravité puisque les trois quart étaient dans le coma, deux tiers étaient en état de choc, 13 patients sur 15 étaient intubés et le score IGS II moyen était de 70.

En l'absence de données clinico-biologiques complètes, nous n'avons pas pu calculer les scores APACHE II et IGS II.

Malgré la présence de critères de gravité, le taux de médicalisation préhospitalier était faible (6 patients sur 36). Nous n'avons pas de données précises pour expliquer cela mais quelques hypothèses peuvent être avancées : saturation de la régulation médicale du centre 15, patients dépendants et polyopathologiques considérés comme « non réanimatoires », méconnaissance des pathologies liées aux grandes chaleurs.

Sur le plan biologique, deux tiers des patients de notre étude avaient une insuffisance rénale (définie par une créatininémie supérieure à 130 mol/L) et la moitié une hypokaliémie. Ces résultats sont le reflet de la diminution du secteur extracellulaire.

Dans l'étude de Dematte, la moitié des patients avaient une insuffisance rénale avec une créatininémie supérieure à 177 mol/L et dans l'étude de Mégarbane, la créatininémie moyenne était de 130 mol/L.

Dans notre étude, la natrémie (reflet du secteur intracellulaire) était normale dans deux tiers des cas.

Sur le plan infectieux, 28 patients ont eu des hémocultures, seules deux étaient positives. Un patient avait une endocardite à Streptocoque et l'autre une septicémie à staphylococcus aureus. Huit patients ont eu une ponction lombaire ; elles étaient stériles. Au niveau radiologique, trois patients avaient un foyer de pneumopathie.

Dans l'étude de Dematte, une infection a été documentée chez plus de la moitié des patients dans les premières 24 heures.

Il semblerait que les infections soient un facteur prédisposant à l'hyperthermie maligne par la déshydratation engendrée et la charge thermique induite. L'hyperthermie maligne pourrait également favoriser la survenue d'infections par le biais de la faillite du système immunitaire et la libération d'endotoxine suite à l'ischémie mésentérique [10].

Un tiers des patients de cette étude a bénéficié d'un scanner cérébral. Aucune lésion spécifique n'a été retrouvée. Il est probable que la réalisation du scanner cérébral a retardé d'autant le refroidissement efficace. La majorité des scanners ont été réalisés au début de la canicule, alors que la pathologie était encore mal connue des médecins urgentistes.

Dans l'étude de Dematte, la moitié des patients avaient également eu un scanner cérébral, qui ne montrait pas de lésion spécifique.

Le scanner cérébral doit donc être réservé au doute diagnostique, sans retarder le refroidissement et la réhydratation.

La moyenne du temps passé dans la file d'attente était de 45 minutes. Ce chiffre est peu représentatif car les écarts sont très importants (de 0 à 7h30). Ce délai de 45 minutes est trop long car le pronostic est largement conditionné par la rapidité du refroidissement. Abaisser la température corporelle en dessous de 38,9°C en moins de 30 minutes améliore significativement la survie [6, 10].

Il est probable que plusieurs facteurs aient participé à l'allongement du temps passé dans la file d'attente : le nombre d'admission aux Urgences Médicales avait augmenté de 23% pendant la canicule, les personnels médical et paramédical étaient en effectif réduit pendant le week-end le plus meurtrier et l'hyperthermie maligne était encore une pathologie méconnue. L'absence de lits en aval a certainement contribué à l'engorgement des Urgences.

Aucun patient n'a été refroidi en moins de 30 minutes. Nous avons trop insisté sur les méthodes pharmacologiques pour tenter de refroidir les patients, avec l'usage quasi systématique du paracétamol, alors qu'aucune étude ne prouve son efficacité et qu'elle risque d'aggraver une éventuelle insuffisance hépatocellulaire [1, 7, 8, 15]. La seule méthode de refroidissement externe largement utilisée aux Urgences a été l'utilisation de vessies de glace (trois quarts des patients) qui est une mesure d'efficacité limitée [7]. Le tunnel du froid, qui permet un refroidissement optimal, n'a été utilisé que pour trois patients. En effet, il manquait de matériel : ventilateurs, brumisateurs, tunnels du

froid.

Par ailleurs, l'absence de climatisation aux Urgences ne nous a pas permis de soustraire rapidement les patients de l'environnement chaud. Ceci a été aggravé par le fait que les patients n'ont pas été déshabillés dès l'admission.

Dans l'étude de Dematte, seul un patient (sur 58) a été refroidi en moins de 30 minutes.

Du point de vue thérapeutique, un tiers des patients en état de choc n'a bénéficié d'aucun remplissage. Il est probable que certains de ces patients étaient au delà de toute ressource thérapeutique, mais d'autres ont été indiscutablement sous traités (moins d'un tiers des patients a reçu plus de trois litres d'apports).

Dans l'étude de Dematte, les patients ont reçu en moyenne 4 L d'apports intraveineux le premier jour.

Malgré l'existence de critères de gravité, seuls sept patients (19%) ont été admis en Réanimation Médicale. Tous étaient autonomes, relativement jeunes (moyenne d'âge 60 ans), et sans comorbidité importante, mis à part un alcoolisme chronique.

Dans l'étude de Mégarbane sur quinze patients hospitalisés en réanimation, la moyenne d'âge était de 57 ans. Ils avaient tous au moins un facteurs de risque prédisposant à l'HM.

Les patients admis aux urgences du CHU de Nantes pour une HM avaient un pronostic réservé avec une mortalité de 53%.

Ce taux est semblable au taux de mortalité publiée dans les études de Dematte et Mégarbane.

Dans la population de notre étude, la mortalité est liée à la durée et à l'intensité de l'exposition à la chaleur. En effet, à Nantes, la vague de chaleur s'est produite en deux phases séparées par une régression partielle des températures. La mortalité présente elle aussi deux phases, synchronisées avec la courbe des températures, avec un décalage de 24h.

Le rapport INSERM montre que cet effet a été observé dans d'autres régions en France (Picardie, Haute Normandie) [20].

Limites de l'étude

Cette étude présente plusieurs limites. Elle est monocentrique et n'a donc permis d'inclure qu'un faible nombre de patients. Elle est rétrospective et nous avons dû nous contenter de données existantes,

insuffisantes pour calculer les scores APACHE et IGS II. Les inclusions ayant été faites à posteriori, il est possible que nous n'ayons pas inclus tous les cas d'HM, et ceci malgré la consultation des dossiers médicaux archivés et des comptes-rendus CLINICOM.

Mesures prises en France depuis 2003

En France, notre système de santé publique n'a pas su anticiper ni percevoir l'ampleur de cette catastrophe sanitaire, qui a été révélée par l'engorgement des Urgences et l'augmentation importante de l'activité des pompes funèbres.

Les mesures nationales s'articulent autour de différentes mesures :

➤ **Surveillance des personnes à risque :**

En cas de vague de chaleur, il est recommandé aux professionnels de santé de dresser la liste des médicaments pris par le patient et d'identifier ceux qui peuvent altérer l'adaptation de l'organisme à la chaleur. En aucun cas, il est justifié d'arrêter systématiquement les médicaments. Le praticien doit réévaluer l'intérêt de chaque médicament et supprimer tout médicament inadapté ou non indispensable [24].

➤ **Information de la population :**

Le Ministère de la Santé a élaboré différents supports de communication : brochures reprenant les 5 gestes qui protègent de la chaleur (cf. annexe), affichettes apposées dans les halls des immeubles relevant de l'habitat social, ligne « Canicule Info Service ».

➤ **Mise en place du «Plan canicule » en mai 2004 par Philippe Douste-Blazy :**

Les villes européennes n'étaient pas prêtes à faire face à une vague de chaleur comme celle de l'été 2003 : peu disposaient de système d'alerte couplé aux prévisions météorologiques.

Ce plan s'articule autour de quatre niveaux d'alerte progressifs :

- la vigilance (Niveau 1) : du 1er juin au 1er octobre, l'Institut de Veille Sanitaire (InVS) et Météo France mettent en place leur procédure de veille climatique et sanitaire. Des messages de

recommandations sanitaires sont diffusés.

- l'alerte (Niveau 2) : si les prévisions météorologiques dépassent les seuils fixés dans au moins une des stations de Météo France, l'InVS émet un bulletin d'alerte sanitaire qui active les cellules de crise. Ces cellules diffusent (par la télévision et la radio) des messages d'information sur la situation météorologique et sur les recommandations à destination de la population et des professionnels de santé.

- l'intervention (Niveau 3) : si le dépassement des seuils météorologiques est associé à une élévation anormale de la mortalité, le Ministre de la Santé déclenche le niveau 3. Les cellules de crise continuent à diffuser des messages de prévention et un numéro vert est ouvert pour répondre aux interrogations de la population. Elles veillent à l'accueil des personnes à risque dans des locaux rafraîchis (supermarchés, bâtiments publics,...).

Les préfets actionnent le plan Bleu (maisons de retraite), le plan Blanc (hôpitaux et des services d'urgence), le plan Rouge (sécurité civile et pompiers). Parallèlement, ils activent le plan Vermeil à destination des personnes âgées isolées et mobilisent les associations de bénévoles.

- la réquisition (Niveau 4) : il est déclenché quand les indicateurs météorologiques dépassent les seuils plusieurs jours de suite et dans plusieurs régions, et si des événements peuvent aggraver la gestion d'une canicule (sécheresse, saturation des hôpitaux...).

Tous les moyens adaptés à la gestion de la catastrophe (transports, médias et l'armée) sont réquisitionnés. Dans chaque région, la DRASS organise les filières de prise en charge des personnes, gère les stocks de produits de santé, organise la gestion des corps lorsque les capacités départementales sont dépassées. Les plans Bleu, Blanc, Rouge, Vermeil sont renforcés.

➤ **Prise de conscience de créer des pièces rafraîchies :**

Les rapports d'enquête ont permis de tirer quelques enseignements de la canicule 2003.

Ils ont mis en évidence la nécessité de disposer d'au moins une pièce rafraîchie dans tous les établissements pour personnes âgées dépendantes. En effet, le séjour de 2 à 3 heures par jour des personnes âgées dans un lieu rafraîchi (où la température n'excède pas 25°C), permet de récupérer et constitue une réponse efficace pour lutter contre la chaleur et le risque d'hyperthermie maligne.

➤ **Formation des professionnels :**

Le risque canicule nécessite des mesures adaptées notamment pour les protocoles de prise en charge des patients. Un cycle de formation aux risques exceptionnels a débuté en septembre 2003 dans les établissements de santé accueillant des personnes âgées ou des personnes handicapés.

Afin d'aider les professionnels de santé, il a été établi des recommandations et des conduites à tenir en cas de fortes chaleurs. Ces documents sont disponibles sous forme de fiches directement utilisables en

fonction des niveaux d'alerte et des publics concernés. Elles résument les principales connaissances en matière de facteurs de risques, pathologies en cas de chaleur, conduites à tenir en termes de prévention et d'actions.

Mesures prises au niveau local depuis 2003

Tous les boxes des Urgences Médicales sont équipés de moyens de refroidissement : un ventilateur et un brumisateur.

Les Urgences ne sont toujours pas climatisées mais une salle à température constante (<23°C, quelle que soit la température extérieure) a été aménagée. Cette pièce (la « Salle Marine ») a une capacité de 8 lits.

Le service est équipé de 8 « tunnels du froid » : le patient est installé sur un brancard avec trois arceaux au-dessus de lui. On dispose sur les arceaux un drap mouillé et un ventilateur est placé à ses pieds.

Une seconde machine à glaçons a été achetée, permettant de renouveler suffisamment les vessies de glaces.

De juin à septembre, les Urgences sont maintenant livrées en bouteille d'eau pour hydrater rapidement les patients.

Le personnel soignant et médical a été sensibilisé et formé sur les différentes pathologies liées à la chaleur. L'équipe soignante des Urgences a élaboré un mode opératoire sur la « prise en charge des patients en période de canicule » (cf. annexe). Il insiste sur différents points importants : prise de la température corporelle dès l'arrivée, déshabillage rapide et refroidissement dès que possible par brumisateur et tunnel du froid. Ce protocole préconise la prise de température biquotidienne des locaux en cas de vague de chaleur.

Les équipes se sont entraînées lors d'un exercice « plan blanc » en 2004.

Un protocole médical de prise en charge des patients ayant une HM est maintenant disponible sur le réseau Intranet du CHU.

Conclusion

Au cours de la première quinzaine d'août 2003, la France a connu une vague de chaleur d'une durée et d'une intensité exceptionnelles. Cette canicule a entraîné une surmortalité de 14 800 décès. La France n'avait jamais été confrontée à de telles conséquences sanitaires engendrées par la chaleur extrême.

A Nantes, trente six patients ont été hospitalisés aux Urgences du CHU pour une hyperthermie maligne. Il s'agissait de surtout de femmes, âgées, dépendantes, polypathologiques et polymédicamentées. Aucun patient n'avait la climatisation.

Ces patients présentaient, dès l'admission, des critères de gravité. La prise en charge a été trop tardive et parfois inadaptée. La mortalité était de 53%.

Références

- [1] BRINQUIN L, BORNE M
Coup de chaleur.
Urgences Médico-Chirurgicales, 814-18.
- [2] BOUCHAMA A, KNOCHÉL JP
Heat stroke.
N Engl J Med 2002 ; 346 : 1978-87.
- [3] DINARELLO C, GELFAND A
Fièvre et hyperthermie.
Harrison 15ème édition, chapitre 17.
- [4] YAQUB B, AL DEEB S
Heat strokes : aetiopathogenesis, neurological characteristics, treatment and outcome.
Journal of Neurological Sciences 1998 ; 156 : 144-51.
- [5] DESLANGLES O, POULIQUEN G, KOZAK-RIBBENS G, et al.
Hyperthermie d'effort.
Encycl Méd Chir 36-726-F-10.
- [6] LAVALLART B, BOURDON L, GONTHIER R, et al.
Pathologies consécutives à une exposition prolongée à la chaleur.
Rev Prat 2004 ; 54(12) : 1298-304.
- [7] BRINQUIN J, BUFFAT JJ
Coup de chaleur, aspects épidémiologique, clinique et thérapeutique.
Réanimation et Médecine d'Urgence.
- [8] YARBROUGH B, VICARIO S
Heat Illness.
Emergency Medicine, 4th edition ; 2003-09.
- [9] WEINMANN M
Hot on the inside.
Emerg Med Serv 2003 Jul ; 32(7) : 34.
- [10] DEMATTE J, O'MARA K, BUESCHER JE
Near-Fatal Heat Stroke during the 1995 Heat Wave in Chicago.
Ann Intern Med 1998 Aug ; 129(3) : 173.
- [11] BESANCENOT JP
Vagues de chaleur et de mortalité dans les grandes agglomérations urbaines.
Envir Risques Sante 2002 ; 1 : 229-40.
- [12] No authors listed
Heat-related deaths--Chicago, Illinois, 1996-2001, and United States, 1979-1999.
Morb Mortal Wkly Rep 2003 Jul 4 ; 52(26) : 610-3.

[13] KEATING R W

Death in heat waves.

Br Med J 2003 ; 327 : 512-3.

[14] DONOGHUE ER, GRAHAM MA, JENTZEN1 JM, et al.

Criteria for the diagnosis of heat-related deaths.

Am J Forensic Med Pathol 1997 Mar ; 18 : 11-4.

[15] BELMIN J

Les conséquences de la vague de chaleur d'août 2003 sur la mortalité des personnes âgées.

Presse Med 2003 ; 32 : 1591-4.

[16] MEGARBANE B, RESIERE D, SHABAFROUZ K

Etude descriptive des patients admis en réanimation pour coup de chaleur au cours de la canicule d'août 2003.

Presse Med 2003 ; 32 : 1690-8.

[17] BENSIMHON D, BAZILLE C, MIKOL J, et al.

Aspects neuropathologiques de l'hyperthermie.

Lettre du neurologue 2004 ; 6 ; 183-186.

[18] TILLAUT H, RAVAUULT C, RAMBOURG MO, et al.

Vague de chaleur et santé : revue bibliographique.

Bull Epidemiol Hebdo 2003 ; 45-46 : 218-19.

[19] GRYNSPAN D

Lessons from the French heatwave.

Lancet 2003 ; 362 : 1169-1170.

[20] HEMON D, JOUGLA E

Surmortalité liée à la canicule d'août 2003 en France.

Rapport INSERM remis au Ministre de la Santé le 25 septembre 2003.

[21] Direction générale de la Santé

Personnes à risque en cas de vague de chaleur.

Rev Prat 2004 ; 54(12) : 1305-11.

[22] PIVER WT, ANDO M, YE F, PORTIER CJ

Temperature and air pollution as risk factors for heat stroke in Tokyo, July and August 1980-1990.

Environ Health Perspect 1999 Nov ; 107(11) : 911-6.

[23] LEDRANS M, PIRARD P, TILLAUT H, et al.

La vague de chaleur d'août 2003 : que s'est-il passé ?

Rev Prat 2004 ; 54(12) : 1289-97.

[24] Agence française de sécurité sanitaire des produits de la santé

Bon usage des médicaments en cas de vague de chaleur.

Rev Prat 2004 ; 54(12) : 1319-23.

[25] METEO-FRANCE

Eléments climatologiques sur l'année 2003, conséquence du réchauffement global pour le climat de la France.

28 août 2003.

[26] LAVALLART B, CRETIN C, DAB W, et al.

Prévention des risques sanitaires liés aux chaleurs extrêmes.

Rev Prat 2004 ; 54(12) : 1312-16.

[27] POSTEL-VINAY N, CRETIN C, MICHELON T, et al.

Anticiper en amont des urgences les conséquences des excès de chaleur.

Rev Prat 2004 ; 54(12) : 1287-8.

[28] CARRE N, ERMANEL C, ISNARD H, et al.

Décès par coup de chaleur dans les établissements de santé : 8 août-19 août 2003.

Bull Epidemiol Hebdo 2003 ; 45-46 : 226-227.

[29] KATSOUYANNI K, TRICHOPOULOS D, ZAVITSANOS X

The 1987 Athens heatwave.

Lancet 1988 ; 2 : 573.

[30] NAUGHTON MP, HENDERSON A, MIRABILLI MC

Heat-related mortality during a 1999 heat wave in Chicago.

Am J Prev Med 2002 May ; 22(4) : 328-9.

[31] VANDENTORREN S, SUZAN F, PASCAL M, et al.

Données météorologiques et enquêtes sur la mortalité dans 13 grandes villes françaises.

Bull Epidemiol Hebdo 2003 ; 45-46 : 219-220.

[32] KNAUS WA et al.

Crit Care Med 1985, 13 : 818-29.

[33] VANHEMS P, GAMBOTTI L

Excess Rate of In-Hospital Death in Lyons, France, during the August 2003 Heat Wave

N Engl J Med 2003 ; 349 : 2077.

Annexes



Canicule : santé en danger

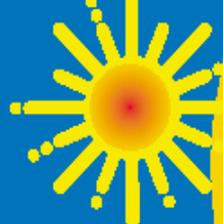
Préservez votre santé et aidez les personnes fragiles qui vous entourent.



RELAYEZ CE MESSAGE AUTOUR DE VOUS !

Pour plus d'informations

- Consultez régulièrement la météo et la carte de vigilance de Météo France
- Contactez votre maire pour savoir si des aides sont disponibles
- Numéro vert canicule : 0800 XXXX
- Internet :
 - www.sante.gouv.fr
 - www.meteo.fr
 - ou 32 50 (0,34€ / minute)



Un risque grave : le coup de chaleur.

Il se repère par :

- une peau chaude, rouge et sèche
- des maux de tête et une soif intense
- une confusion, des convulsions et une perte de connaissance.

Les sportifs, les travailleurs manuels exposés à la chaleur, les nourrissons et les personnes âgées sont particulièrement sensibles aux coups de chaleur.

ATTENTION ! Une personne victime d'un coup de chaleur est en danger de mort.

Appelez immédiatement les secours en composant le 15 ou le 18.

En attendant, transportez la personne dans un endroit frais, enlevez ses vêtements, aspergez-la d'eau fraîche et faites des courants d'air.

Que risque-t-on quand il fait très chaud ?

L'exposition à de fortes chaleurs constitue une agression pour l'organisme. On risque une déshydratation, l'aggravation d'une maladie chronique ou un coup de chaleur.

Certains symptômes doivent vous alerter :

- Des crampes musculaires au niveau des bras, des jambes, du ventre...
- Plus grave, un épuisement : survenant après plusieurs jours de chaleur, il se traduit par des étourdissements, une faiblesse, une insomnie inhabituelle.

Il faut cesser toute activité pendant plusieurs heures, se rafraîchir et se reposer dans un endroit frais, boire des jus de fruits ou une boisson énergétique diluée. Consultez un médecin si ces symptômes s'aggravent ou durent plus d'une heure.



Comment affronter la canicule ?

Rafraîchissez-vous.

- Restez à l'intérieur de votre domicile dans les pièces les plus fraîches.
- Si vous ne disposez pas d'une pièce fraîche chez vous, rendez-vous et restez au moins deux heures dans des endroits climatisés (supermarchés, cinémas, bibliothèques municipales...) ou, à défaut, dans des lieux ombragés ou frais (églises...) à proximité de votre domicile.
- Prenez régulièrement dans la journée des douches ou des bains et / ou humidifiez-vous le corps plusieurs fois par jour à l'aide d'un brumisateur ou d'un gant de toilette.

Protégez-vous de la chaleur.

- Fermez les volets et les rideaux des laçades exposées au soleil.
- Maintenez les fenêtres fermées tant que la température extérieure est supérieure à la température intérieure. Ouvrez-les la nuit, en provoquant des courants d'air.
- Évitez les sorties aux heures les plus chaudes et plus encore les activités extérieures : sports, jardinage, bricolage...
- Si vous devez sortir, restez à l'ombre. Portez un chapeau, des vêtements légers (coton) et amples, de couleur claire.

Buvez et continuez à manger comme d'habitude.

- Buvez régulièrement, même sans soif, au moins 1.5 litres par jour : eau, jus de fruit et boissons énergétiques diluées.
- Ne consommez pas d'alcool et évitez les boissons riches en caféine ou en sucre.
- Mangez, en fractionnant les repas si vous n'avez pas faim. Consommez de préférence des fruits et des crudités (sauf en cas de diarrhée).

Demandez conseil à votre médecin, votre pharmacien.

- Surtout si vous prenez des médicaments, ou si vous ressentez des symptômes inhabituels.

N'hésitez pas à aider et à vous faire aider.

- Demandez de l'aide à un parent, un voisin si la chaleur vous met mal à l'aise
- Informez-vous de l'état de santé des personnes isolées, fragiles ou dépendantes, de votre entourage et aidez-les à manger et à boire.



MODE OPERATOIRE

Prise en charge des patients en période de canicule

1- OBJET

Cette procédure définit les critères à respecter lors de la prise en charge des patients présentant des troubles liés à la canicule, à leur arrivée aux Urgences.

2- OBJECTIFS

Sécuriser la prise en charge des patients aux Urgences et organiser la filière de soins la mieux adaptée.

Proposer des adaptations de fonctionnement au niveau de l'accueil aux Urgences.

Renforcer la vigilance des professionnels de santé médicaux et para-médicaux.

Identifier et mettre en place les moyens matériels et organisationnels adaptés.

1- DOMAINE D'APPLICATION

Tous les patients adultes arrivant à l'urgence accueil.

3- DEROULEMENT DE LA PRISE EN CHARGE

1. A l'accueil

1. L'IAO (infirmier d'accueil et d'orientation) identifie les signes cliniques d'un épuisement dû à la chaleur ou d'un coup de chaleur (*cf. annexe 1*)

2. Gestes à effectuer :

- . Prise de température corporelle.....IAO
- . Déshabillage.....IAO + AS accueil
- . Brumisation.....IAO + AS accueil
(Vaporisation, tunnel réfrigérant → cf. annexe 2)

Toute température supérieure ou égale à 39° nécessite la prise en charge du patient dans une filière spécifique (salle réfrigérée).

2. Installation en salle réfrigérée (salle Marine)

- . Salle d'une capacité de base de 8 lits (effectif théorique : 1 IDE / 1AS 24^H/24)
- . Les ressources humaines et matérielles doivent être adaptées à l'état de gravité des patients, la prise en charge d'une hyperthermie sévère pouvant relever d'une filière de type soins intensifs, qui risque de nécessiter des effectifs de l'ordre d'1 IDE pour 4 patients.
- . En cas de saturation de la salle Marine, perfuser les patients présents dans la file d'attente, sur prescription médicale.

4- GESTION MATERIELLE

1) Relevé de la température ambiante des locaux:

- *Dans les secteurs des Urgences (accueil, médecine, traumatologie, médico-psy., pédiatrie)*

. à 10h

. à 22h

Le relevé et la traçabilité sont assurés par le cadre qui inscrit les données sur la main courante.

- *Relevé bi-quotidien de la température extérieure*
(donnée par la Direction de la Communication, transmise par l'InVS)
Ces chiffres sont inscrits également sur la main courante.

2) Prévisions et commandes matérielles

Le matériel doit être à disposition donc stocké dans le service des Urgences.

- Brumisateur (sur la base de 20 par semaine du 15 juin au 15 septembre)
- Ventilateurs : 1 par box
- Thermomètres muraux (6)
- Cerceaux (30)
- Thermomètre tympanique (2)
- Bouteilles d'eau minérale pour faire boire dès l'accueil si pas de contre-indication (sur la base de 48 bouteilles/semaine).

Adapter les dotations en solutés de perfusions, selon besoins.

La dotation et le stockage de matériels supplémentaires se font sous la responsabilité du cadre présent qui évalue le renforcement des moyens matériels nécessaires (salle de stockage au niveau du pôle administratif des Urgences).

3) Conditions d'exercice des professionnels de santé

- Equiper les bulles de médecine et de traumatologie de ventilateurs
- Mettre à disposition des tenues adaptées

5- GESTION DES RESSOURCES HUMAINES ET ORGANISATIONNELLES

- Déploiement du personnel présent adapté à la situation en application d'une décision concertée entre le cadre ou l'infirmier coordonnateur présent, le senior ou le chef de service ou le Directeur de pôle.
- Constitution d'une cellule de veille aux Urgences (médecin, cadre).
- Constitution d'une cellule de veille d'établissement (Direction de site, services logistiques, Service de soins).

Sur décision de la Direction déclenchement d'un Plan Blanc qui signe le passage d'une notion de vigilance à un concept de crise.

**ETUDE RETROSPECTIVE SUR LES CAS
D'HYPERTHERMIE MALIGNE
HOSPITALISES AUX URGENCES DU CHU DE NANTES
PENDANT LA VAGUE DE CHALEUR DE L'ETE 2003**

RESUME

Cette étude rétrospective étudie les cas d'hyperthermie maligne hospitalisés aux Urgences du CHU de Nantes pendant la vague de chaleur de l'été 2003 (du 5 au 14 août 2003). Elle a inclus trente-six cas.

Il s'agissait principalement de femmes, âgées (âge moyen 76 ans), dépendantes, polypathologiques et polymédicamentées. Aucun patient n'avait la climatisation.

Ces patients présentaient, dès l'admission, des critères de gravité. La prise en charge a été trop lente et inadaptée (refroidissement externe tardif et usage quasi-systématique du paracétamol). La mortalité était de 53%.

MOTS-CLES

Hyperthermie maligne, coup de chaleur, canicule, vague de chaleur

Table des matières

Introduction.....	3
I- Généralités.....	5
I- 1- Physiopathologie.....	6
I- 1- 1- La thermorégulation.....	6
I- 1- 2- Distinction entre fièvre et hyperthermie.....	7
I- 1- 3- Conséquences du vieillissement sur l'adaptation à la chaleur.....	7
I- 2- Pathologies liées à la chaleur.....	8
I- 2- 1- L'insolation	8
I- 2- 2- Les crampes de chaleur.....	8
I- 2- 3- L'épuisement à la chaleur (« heat exhaustion »)	8
I- 2- 4- L'hyperthermie maligne de repos.....	9
I- 3- L'hyperthermie maligne de repos ou coup de chaleur classique (« heat stroke »).....	10
I- 3- 1- Physiopathologie.....	10
I- 3- 2- Facteurs de risque.....	11
I- 3- 3- Signes cliniques.....	13
I- 3- 4- Signes biologiques.....	16
I- 3- 5- Traitement.....	17

I- 3- 6- Evolution et pronostic.....	18
I- 4- Les autres formes d'hyperthermie maligne.....	20
I- 4- 1- L'hyperthermie maligne d'exercice.....	20
I- 4- 2- Le syndrome malin des neuroleptiques (« drug induced heat stroke »).....	21
I- 4- 3- L'hyperthermie maligne anesthésique.....	21
I- 5- Vague de chaleur.....	21
I- 5- 1- Définition.....	21
I- 5- 2- Historique.....	23
I- 5- 3- La vague de chaleur en France en août 2003.....	24
I- 4- 4- Et en Europe?.....	30
II- Patients et méthodes.....	31
II- 1- But et type d'étude.....	32
II- 2- Critères d'inclusion et d'exclusion.....	32
II- 3- Recueil de données.....	32
II- 4- Critères de jugement.....	33
II- 5- Méthodologie d'analyse statistique.....	33
III- Résultats.....	34
III- 1- Nombre de cas d'hyperthermie maligne.....	35
III- 2- Données démographiques.....	35
III- 2- 1- Sexe.....	35
III- 2- 2- Age.....	35
III- 2- 3- Lieu de vie antérieur.....	35
III- 2- 4- Autonomie antérieure.....	35
III- 2- 5- Antécédents.....	36
III- 2- 6- Traitements antérieurs.....	36
III- 3- Prise en charge.....	37
III- 3- 1- Mode d'admission.....	37
III- 3- 2- Répartition journalière des hospitalisations pour HM.....	37
III- 3- 3- Temps passé dans la file d'attente	38
III- 4- Données cliniques.....	38
III- 4- 1- Température la plus élevée.....	38
III- 4- 2- Constantes à l'arrivée.....	38
III- 4- 3- Signes de gravité.....	39
III- 5- Données biologiques.....	39
III- 5- 1- Ionogramme sanguin.....	39
III- 5- 2- Hémogramme.....	40
III- 5- 3- Bactériologie.....	40
III- 6- Imagerie.....	40
III- 7- Thérapeutique.....	40
III- 7- 1- Méthodes de refroidissement.....	40
III- 7- 2- Délai de refroidissement.....	40
III- 7- 3- Réhydratation et traitement vasopresseur.....	41
III- 8- Devenir des patients.....	41
III- 8- 1- Temps passé aux Urgences.....	41
III- 8- 2- Orientation immédiate des patients.....	41
III- 8- 3- Taux de survie.....	41
III- 8- 4- Orientation des patients à la sortie de l'Hôpital.....	43
Limites de l'étude.....	48
Mesures prises en France depuis 2003.....	49
Mesures prises au niveau local depuis 2003.....	51
Conclusion.....	52
Références.....	54

