



Tutorat 2024-2025



**FORMATION EN SOINS INFIRMIERS
PREFMS CHU DE TOULOUSE
Rédaction 2023-2024**

Semestre 1

**UEC 2
Physiologie**

La Thermorégulation

Ce cours vous est proposé bénévolement par le Tutorat Les Nuits Blanches qui en est sa propriété. Il n'a bénéficié d'aucune relecture par l'équipe pédagogique de la Licence Sciences pour la Santé et de l'IFSI. Il est ainsi un outil supplémentaire, qui ne subsiste pas aux contenus diffusés par la faculté et l'institut en soins infirmiers.

Introduction à la Thermorégulation

La thermorégulation est une fonction homéostatique essentielle permettant de maintenir la température interne du corps stable malgré les variations externes. Ce processus est crucial pour le bon fonctionnement des systèmes biologiques, en particulier chez les organismes endothermes. Ce cours couvrira en détail les types d'organismes en termes de thermorégulation, les échanges énergétiques, et les mécanismes de régulation de la température corporelle.

I. Ectothermes versus Endothermes

Les organismes se divisent en deux catégories principales en fonction de leur méthode de régulation thermique :

1. **Ectothermes** : Les ectothermes, tels que les reptiles et les amphibiens, dépendent de l'environnement externe pour réguler leur température corporelle. Leur température varie parallèlement à celle de l'environnement. En raison de leur faible métabolisme et de leur forte conductance thermique (ce qui signifie qu'ils sont mal isolés), ils ne produisent pas de chaleur métabolique significative pour maintenir une température constante.
2. **Endothermes** : Les endothermes, comme les mammifères et les oiseaux, maintiennent une température centrale stable même lorsque la température ambiante fluctue. Cela est dû à une thermogénèse élevée, qui est un sous-produit du métabolisme. Les endothermes possèdent une faible conductance thermique (ils sont bien isolés), ce qui aide à conserver la chaleur corporelle.

II. Les Échanges d'Énergie

L'organisme humain, comme d'autres endothermes, régule sa température à travers des entrées et des sorties d'énergie.

a. Entrées d'Énergie

La principale source d'énergie pour le corps est l'énergie chimique potentielle obtenue par l'alimentation. Contrairement à l'énergie rayonnante (comme la chaleur du soleil), qui ne peut pas être stockée et est uniquement utilisée pour limiter les dépenses immédiates de thermogénèse, les hétérotrophes ne réalisent pas de photosynthèse pour stocker de l'énergie, sauf pour la synthèse de la vitamine D.

b. Dépenses Énergétiques de Fonctionnement

Les dépenses énergétiques de fonctionnement, également appelées "dépenses contingentes", varient considérablement, de 1 à 20 fois les besoins basaux. Ces dépenses incluent :

- **Activité physique** : Cette activité représente un débit d'énergie élevé allant de 100 W à 800 W en aérobie. Pendant de très courtes périodes, les dépenses peuvent atteindre 3500 W en anaérobie.

- **Thermogénèse alimentaire** : Elle correspond au coût énergétique de la digestion, qui peut varier de moins de 5% (pour les lipides) à 20-30% (pour les protéines).
- **Thermorégulation** : Les dépenses thermorégulatrices sont négligeables en condition de neutralité thermique, mais peuvent augmenter considérablement en fonction de l'activité physique.

c. Dépenses Énergétiques et Métabolisme Basal

Le métabolisme basal représente l'énergie minimale nécessaire pour les fonctions vitales au repos, à jeun depuis 12 heures, et à température neutre (25°C si nu, 22°C si légèrement vêtu). Les équations de Harris-Benedict permettent d'estimer le métabolisme basal en fonction du poids, de la taille et de l'âge.

- Homme :

$$MB = 0,276 + (0,0573 \times \text{poids}) + (2,073 \times \text{taille}) - (0,0285 \times a^{ge})$$
- Femme :

$$MB = 0,241 + (0,0402 \times \text{poids}) + (0,711 \times \text{taille}) - (0,0197 \times a^{ge})$$

d. Régulation du Métabolisme Basal

La régulation du métabolisme basal dépend de plusieurs facteurs :

- **Court terme** : Système nerveux orthosympathique.
- **Long terme** : Hormones thyroïdiennes.
- **Grossesse** : Influence sur la physiologie métabolique.
- **Pathologie** : Augmentation avec la fièvre (augmentation de 13% par degré au-dessus de 37°C).
- **Modulation pharmacologique** : Influence de substances telles que la caféine, les amphétamines et les barbituriques.

e. Sorties d'Énergie

La majorité de la perte d'énergie thermique se fait par la peau (90%), suivie des urines, des poumons et des gaz expirés. Les mécanismes de perte de chaleur incluent :

- **Radiation (60%)**
- **Convection (15%)**
- **Conduction (3%)**
- **Évaporation (22%)**

Les pourcentages varient en fonction de l'état vestimentaire et des conditions environnementales.

III. Détection et Intégration de l'Information Thermique

Les thermorécepteurs, répartis sur l'ensemble du corps, détectent les variations de température. Il existe deux types principaux de thermorécepteurs :

1. **Thermorécepteurs pour le chaud et le froid** : Ces récepteurs envoient des signaux jusqu'à un maximum de 40°C. Au-delà de cette température, les nocicepteurs, qui détectent la douleur, prennent le relais.
2. **Distribution et densité des thermorécepteurs** : Il y a environ 5 à 10 fois plus de récepteurs pour le froid que pour le chaud, car le froid représente un danger plus immédiat pour l'organisme.

IV. Variations Physiologiques de la Température

La température centrale de l'organisme varie en fonction de plusieurs facteurs :

- **Nyctéméral** : La température augmente de 0,5°C entre 6h et 18h.
- **Saisons** : La température corporelle est généralement plus basse en hiver qu'en été.
- **Genre** : En moyenne, les femmes ont une température légèrement plus élevée que les hommes, variant aussi en fonction du cycle menstruel et de la grossesse.
- **Conditions externes** : Stress, colère, repas, et exercice physique peuvent augmenter la température corporelle de 0,5 à 2,0°C.

Conclusion

La thermorégulation est un processus complexe et vital qui repose sur l'équilibre entre les gains et les pertes de chaleur, la détection des variations de température, et la réponse physiologique adaptée pour maintenir l'homéostasie thermique. Les divers mécanismes de thermorégulation permettent aux organismes de survivre dans une large gamme de conditions environnementales.