

## FICHE OUTIL



RUBRIQUE (physiologie) : \_\_\_\_\_ / Physiologie \_\_\_\_\_

SECTION (physiologie intégrée) : \_\_\_\_\_ / Physiologie intégrée \_\_\_\_\_

NUMERO (techniques) : \_\_\_\_\_ / Techniques \_\_\_\_\_

**TITRE : La mesure des températures corporelles (œsophagienne, rectale, musculaire et cutanée)**

**Auteur(s) : Sebastien Racinais**, Research and Education Center, ASPETAR - Qatar orthopaedic and Sports Medicine Hospital – email : [Sebastien.Racinais@aspetar.com](mailto:Sebastien.Racinais@aspetar.com)

### **BASE THEORIQUE**

Les températures sur terres varient de  $-89^{\circ}\text{C}$  (Vostok station, Russia) à  $+58^{\circ}\text{C}$  (Al'Aziziyah, Libya). Des cellules isolées peuvent tolérer des température allant de  $0^{\circ}\text{C}$  (destruction de la cellule par les cristaux de glace) à  $\sim 43^{\circ}\text{C}$  (altération des protéines). Cependant, la zone de fonctionnement du corps humain est bien plus réduite et la température de repos ( $\sim 37^{\circ}\text{C}$ ) est proche de la limite supérieure. En conséquence, la température est généralement maintenue dans une variation de quelque dixième de degrés.

La température corporelle est un signe vital clinique au même titre que la fréquence cardiaque ou respiratoire. Elle est régulièrement voire continuellement mesurée chez les patients hospitalisés. Une variation de la température (e.g., fièvre) est d'ailleurs considérée comme un signe d'infection.

Lors d'un exercice, le rendement mécanique est proche de 0.25 et la majorité de l'énergie produite (i.e., 70 à 80%) est de l'énergie thermique entraînant une augmentation de la température musculaire. D'une température de repos d'environ  $35^{\circ}\text{C}$  le muscle va atteindre et dépasser la température centrale en entraînant une augmentation de celle-ci.

### **PRE-REQUIS**

La mesure de la température musculaire peu nécessiter une injection sous-cutanée et intramusculaire.

La mesure de la température centrale ne nécessite pas de pré requis techniques mais le protocole doit tenir compte des variations circadiennes (ainsi que du cycle menstruel) de la température.

### **PRINCIPE**

Température centrale : La température œsophagienne devrait être privilégiée pour une expérience en laboratoire. La sonde étant placée au plus proche du cœur, c'est la température qui sera le plus représentative de la température centrale. La sonde œsophagienne étant extrêmement désagréable, il sera difficile de la supporter durant de longues périodes et la température rectale sera alors le meilleur choix. La température rectale est généralement considérée comme une référence mais est très sensible aux exercices des membres inférieur dû au retour veineux. En cas de mesure de terrain, il est possible d'utiliser des systèmes sans fil composés d'un transmetteur miniature ingérable et d'un boîtier d'enregistrement.

Température musculaire : Un thermocouple aiguille sera brièvement inséré dans le muscle pour une valeur unique et ponctuelle. Toutefois, l'enregistrement de l'évolution de la température nécessitera le placement d'une sonde filaire intra musculaire.

Température cutanée : Différentes méthodes sont disponibles (patchs téléométriques, sondes, capteur infrarouge). La température cutanée moyenne peu être calculée par des moyennes pondérées utilisant de 3 à 10 points de mesure.

## **OBJECTIF**

La mesure de la température sera utilisée pour des raisons cliniques et scientifiques. D'un point de vue clinique, un chercheur (ou un comité d'éthique) peu choisir d'arrêter une expérience quand un participant atteint une certaine température centrale (e.g., 40°C). D'un point de vue scientifique, la température influence la plus part des fonctions humaines : fonctions cognitives, comportement, système nerveux central, système nerveux périphérique, système cardio-vasculaire, système musculaire, système immunitaire ...

## **MATERIEL REQUIS**

Température centrale / œsophagienne : Sonde œsophagienne, Sparadrap fin (1/2 inch), Alcool médical, Anesthétique (Xylocaine Pump Spray 10%), Gazes, 1 verre d'eau, 1 récipient si le patient vomit en réponse a la sonde.

Température centrale / rectale: Sonde rectale, Sparadrap fin (1/2 inch), Alcool médical, Gel lubrificateur.

Température centrale / télémetrie: Transmetteur avec son système de réception.

Température musculaire / sonde: Sonde musculaire (stérilisée), Sparadrap fin (1/2 inch), Alcool médical, Cathéter 16 GA (14 GA si non disponible), Anesthétique (Lidokain - avec Adrénaline pour réduire le saignement), Antiseptique (e.g., BD barrière ou Chlorhexidin + ethanol), Gazes, Seringue 2 mL avec aiguille, Pansement de suture (e.g., Steri Strip de 3m), Espace de travail propre / stérile, Sharp container.

Température cutanée: Transmetteurs avec leur système de réception ou sondes avec fil.

## **ETAPES**

Température centrale / œsophagienne :

- Utiliser une sonde qui a été stérilisée (e.g., Autoclaved) ou désinfecter la sonde (Alcool),
- Mesurer la distance du sommet de la gorge au sternum puis ajouter 7 cm et marquer l'emplacement (sparadrap en &),
- Spray l'anesthétique sur la sonde et dans la narine désirée (1 shoot),
- Plier la sonde et insérer aussi horizontalement que possible,
- Avancer doucement au travers du nez et de la gorge (pincer le nez peu faciliter la progression de la sonde),
- Demander au patient d'avaler (cela permet de faire descendre la sonde et ferme le larynx),
- Pousser la sonde délicatement en même temps que le sujet avale (1 verre d'eau est généralement utile pour aider a avaler),
- Enfoncer jusqu'à ce que la marque atteigne l'entrée de la narine,
- Il est possible de vérifier si la sonde est à l'arrière du cœur au rayon X,
- Fixer la sonde a l'entrée de la narine (ainsi que le câble).

Température centrale / rectale: Marquer une longueur de 15 cm (sparadrap en &), Désinfecter la sonde si elle n'a pas été stérilisé (Alcool), Insérer jusqu'à la marque (du gel lubrificateur peu être utilisé).

Température centrale / télémetrie: Le transmetteur devra être ingéré plusieurs heures avant le début des enregistrements pour ne plus être influencé par l'absorption d'eau ou d'autre liquide ayant une température inférieure au corps humain. Ce problème peut être évité en insérant le transmetteur par voie rectale (à la manière d'un suppositoire). Dans ce cas la, le transmetteur devra être pousser en arrière du rectum (utiliser des gants et du gel lubrificateur).

Température musculaire / sonde:

- Utiliser une sonde qui a été stérilisée (e.g., Autoclaved) ou désinfecter la sonde (dans un bain d'Alcool),
  - Localiser l'emplacement de la sonde sur le ventre du muscle mais éloigné des insertions (e.g., 1.5 fois la largeur de la main au dessus du genou pour le VL),
  - Raser la peau,
  - Désinfecter la zone et appliquer l'antiseptique,
  - Nettoyer le dessus du flacon d'anesthésique avec l'antiseptique, Remplir la seringue de 2 mL et injecter l'anesthésique en sous-cutanée (un œdème devrait se former) ainsi qu'en intramusculaire au niveau du fascia,
  - Insérer le cathéter avec précaution dans les direction des fibres (e.g., proximal, lateral posterior pour le VL),
  - Traverser le fascia oppose un petit peu plus de résistance – aller 2 cm plus loin,
  - Enlever l'aiguille et laisser le cathéter en place,
  - Passer la sonde dans le cathéter, retirer doucement le cathéter en maintenant la sonde en place,
  - Passer le sparadrap sous la sonde et le replier en & pour sécuriser la sonde sans la plier,
  - Fixer la sonde et le câble.
- ➔ Quand la sonde sera retirée, un sparadrap de suture sera utiliser pour garder l'incision fermée (le placer en tirant sur la peau pour fermer l'incision).

## **INTERPRETATION DES RESULTATS/ANALYSE**

La température cutanée moyenne peut se calculer avec différentes formules utilisant de 3 à 10 points de mesures. L'utilisation de 3 (Burton 1934 : 0.5 Chest + 0.14 Forearm + 0.36 Calf) ou 4 (Ramanathan 1964 : 0.3 Chest + 0.3 Arm + 0.2 Lateral Thigh + 0.2 Calf) points de mesure est généralement suffisante.

## **REFERENCES IMPORTANTES**

Littérature récente : une issue spéciale gratuite a été publiée (libre d'accès) par le Scand J Med Sci Sports avec le titre 'Exercise in Hot Environments : From Basic Concepts to Field Applications' (Vol 20, Suppl 3, Oct 2010)

Fondamentaux : Saltin (1968) pour la relation ente température musculaire et centrale ; Ramanathan (1964) pour le calcul de la température cutanée moyenne.