Sous thème agents physiques

Sous-thématique "Thermique"

Nos études se situent dans une démarche de recherche transversale en néonatologie. Les recherches fondamentales effectuées dans le laboratoire, notamment sur l'analyse des échanges thermiques (études mannequin) et la thermorégulation des nouveau-nés (études enfant), ont permis d'identifier et de concevoir de nouvelles solutions de prise en charge thermique (logiciel de calcul de la thermoneutralité dans les incubateurs, utilisation de sacs en polyéthylène pour prévenir les risques d'hypothermie). Un objectif lors de ce contrat était de finaliser le développement de ces outils et de les valider en situation clinique (démarche « from bench to bed »), en utilisant les différentes approches humaines (études de physiologie intégrée) et les modèles mathématiques et physiques (mannequins thermiques). Ces études ont également été l'occasion d'entreprendre d'autres projets afin d'identifier et de caractériser des situations à risque (facteurs de risque d'hypo- et d'hyperthermie), qui permettront par la suite d'améliorer le modèle (voir ci-dessous).

Nous avons conçu un **logiciel PRETHERM** de calcul de la thermoneutralité tenant compte de façon fiable de l'ensemble des pertes de chaleur de l'enfant et pouvant être embarqué dans l'électronique des incubateurs haut de gamme à interface homme-machine évoluée. L'objectif de ce**projet PRETHERM**était de réaliser une validation technique, clinique et physiologique de ce logiciel. Le logiciel a fait l'objet d'un dépôt de marque et a été intégré dans les couveuses de dernière génération commercialisée par Médipréma (incubateur INOTHERM®).

Dans une étude réalisée en parallèle **(projet PSAC)**, nous avons évalué l'intérêt et l'efficacité de l'utilisation d'un sac en polyéthylène enveloppant les nouveau-nés prématurés pour prévenir la chute de leur température corporelle au cours de soins identifiés comme à risque d'hypothermie, tel que la pose d'un cathéter veineux épicutanéo-cave. Cette étude a montré que l'utilisation d'un sac en polyéthylène lors de cette procédure permettait de réduire significativement la chute de la température corporelle, tout en évitant à l'inverse un risque d'hyperthermie lors du réchauffement des enfants à la fin de la procédure.

Identification des situations de soins à risque d'hypo- ou d'hyperthermie

La réalisation des soins cliniques courants entraine des modifications brutales de la température d'air et du taux d'humidité dans l'incubateur, provoquant une chute de la température cutanée. Un point important était d'identifier et de caractériser des facteurs de risque prédictifs du refroidissement corporel chez le nouveau-né prématuré, afin d'apporter une aide aux soins. Le retentissement des épisodes de refroidissement ou d'échauffement corporel sur les constantes physiologiques (fréquences cardiaque et respiratoire, pression artérielle, apnées et organisation du sommeil) et la morbidité à la sortie de l'unité a également été évalué. Certaines situations de soins très fréquentes (pose de cathéter) se sont révélées particulièrement dangereuses, entraînant une chute importante de la température corporelle. En parallèle, cette étude a également permis de mettre en évidence d'autres situation de soins qui, à l'inverse, pourraient être susceptibles d'occasionner des risques d'hyperthermie (photothérapie).

Sous-thématique "Champs électromagnétiques"

Une étude a été réalisée chez des volontaires adultes sains éveillés, exposés à un téléphone portable (900 MHz, 0,5 W/kg) durant 20 minutes. La vitesse du débit sanguin cérébral dans les artères cérébrales moyennes par Doppler transcrânien et le micro-débit sanguin cutané du visage par débitmétrie laser Doppler ont été évalués, ainsi que l'activité électrique cérébrale (par électroencéphalographie). Nos résultats ont montré **une augmentation significative du micro-débit sanguin cutané pendant l'exposition sans modification du débit sanguin cérébral mesuré au niveau des artères cérébrales moyennes.**En revanche, l'activité électrique du cerveau diminuait dans la bande de fréquence alpha (8-12 Hz) pendant et après l'exposition.

Une étude similaire a montré lors d'une exposition chronique aux ondes athermiques de type antennes relais, associée ou non à une légère contrainte thermique **une fragmentation du sommeil paradoxal, une exacerbation du tonus vasoconstricteur périphérique**, tandis que la prise alimentaire est supérieure.**Ces résultats ont permis de conclure qu'une exposition chronique aux CEM déclenche des mécanismes d'économie d'énergie. Ce constat nous a fait suspecter un changement de la température de neutralité thermique vers des températures supérieures, déclenchant des mécanismes de lutte contre le froid là où l'individu non exposé aux CEM n'en déclenche pas.**

L'ensemble de ces données montre une interaction entre les effets des CEM et les mécanismes thermorégulateurs mis en jeu, qui renforce notre hypothèse d'un rôle important d'une co-exposition (contrainte thermique) et **pourrait expliquer les discordances dans la littérature entre les études montrant ou non des effets. Ces résultats ont été repris et intégrés dans des rapports de l'ANSES pour témoigner de l'augmentation du niveau de preuve concernant l'effet des CEM sur le sommeil (saisine n°2011-SA-0150), ainsi que par l'OMS dans la revue des effets des CEM (WHO Monograph on Electromagnetic Fields) pour la démonstration des effets vasomoteurs pour des intensités inférieures aux seuils réglementaires actuels.**

Recherche d'autres effets des CEM, recherche de biomarqueurs et de facteurs de vulnérabilité
Jusqu'à ce jour, aucun lien de causalité ni de modèle d'explication entre l'exposition aux CEM et les symptômes chez les personnes se déclarant électro-hypersensibles n'a été établi. Une étude récente réalisée dans le laboratoire **(projet Sensi-RF)** s'est efforcée à évaluer chez des adultes qui se déclarent électro-hypersensibles les effets de l'exposition aux CEM sur le sommeil, les systèmes nerveux végétatif, endocrinien et immunitaire, et à rechercher des marqueurs biologiques par des analyses biochimiques. **Les premiers résultats ont montré une altération de la qualité du sommeil des personnes électro-hypersensibles (étude par questionnaire), sans toutefois observer de changement dans les profils de la mélatonine.**