

Action de Pneumatit® sur la santé et l'état cardiovasculaire de l'homme

Résumé des résultats d'études

But

Les espaces bétonnés exercent-ils des actions différentes sur l'organisme humain selon qu'ils comportent ou non Pneumatit ? Cette question devait être examinée scientifiquement dans une étude expérimentale comparative.

Mission

C'est le Human Research Institut für Gesundheitstechnologie und Präventionsforschung GmbH (HRI) à Weiz/ Autriche qui a été chargé de cette étude. Dirigé par le Pr Maximilian Moser, le HRI compte dans son domaine parmi les institutions de recherche et de développement de pointe. Depuis plusieurs décennies, des méthodes de mesure de la régulation cardiovasculaire, à l'aide de la variabilité de la fréquence cardiaque, ont notamment été mises au point et appliquées avec succès. Les résultats obtenus ont fait l'objet de nombreuses publications internationales.

Méthode

Dans deux pièces en béton identiques, construites par nos soins, l'une avec et l'autre sans Pneumatit®, des observations ont porté sur la physiologie humaine. Deux méthodes de mesure différentes et complémentaires ont été utilisées :

(1) *Régulation cardiovasculaire (Variabilité de la fréquence cardiaque, VFC)* : Cœur, appareil cardiovasculaire, respiration, métabolisme et système neurovégétatif collaborent étroitement dans un réseau aux règles complexes. Comme le rythme cardiaque joue ici un rôle central, la sollicitation globale se reflète dans les structures temporelles de la fréquence cardiaque. Le nerf vague joue là un rôle particulier et assure la flexibilité de cette activité cardiaque, garante de la santé. Les variations de la fréquence cardiaque expriment la capacité de régulation de l'organisme, documentent ses états de tension et sa capacité de récupération ainsi que l'impact biologique des activités effectuées pendant la mesure.

La VFC est un procédé de mesure validé, scientifiquement reconnu, qui a fait l'objet de nombreuses publications dans des revues internationales de pointe, telles que Science, Nature, Lancet, Circulation, European Heart Journal.

Comme il s'agissait, dans le test de Pneumatit, d'un premier essai exploratoire, un large spectre de 21 paramètres de VFC fut établi. Les données furent recueillies au moyen d'un électrocardiographe (ChronoCord®) spécialisé dans l'imagerie de haute précision de la fréquence cardiaque. Les calculs suivirent les recommandations de la « Task Force of the European Society of Cardiology ».

(2) *Psychométrie* : Chaque sujet remplissait, entre la phase d'adaptation et sa sortie de la pièce, 7 questionnaires standardisés, portant sur l'état psychologique (MDBF : Questionnaire pluridimensionnel sur le bien-être), la somnolence subjective (KSS : échelle de somnolence du Karolinska), la sollicitation (KAB : Bref questionnaire sur la sollicitation actuelle) et la perception de l'action exercée par l'espace architectural (SD : différentiel sémantique).

Réalisation

Deux pièces en béton identiques furent construites, mesurant chacune 250 cm de large, 248 cm de long, 200 cm de haut, avec des parois épaisses de 20 cm, en éléments préfabriqués, sur un site sans nuisances, sur un terrain dégagé, et de même orientation. Une pièce était faite en béton conventionnel, l'autre en béton avec Pneumatit. Les pièces avaient une entrée de 70 cm de large, non fermée, devant laquelle il était possible de tirer un léger voile de coton pour se protéger des insectes. Il n'y avait pas de fenêtre. L'installation intérieure était identique.

Les mesures furent effectuées du 6 au 30 août 2013, sur 53 sujets en bonne santé, entre 18 et 54 ans, 29 hommes (moyenne d'âge 38,3 ans) et 24 femmes (moyenne d'âge 40,2 ans).

Chaque étape de la construction des pièces a été réalisée par une entreprise et des personnes différentes. Pendant toute la durée de l'expérience, ni les sujets ni les opérateurs ne savaient quelle pièce était avec Pneumatit et quelle pièce était sans Pneumatit (test en triple aveugle ou triple insu : les sujets, les opérateurs et les évaluateurs ignoraient la nature des pièces.) Les informations nécessaires à l'identification furent conservées par les entreprises avant le début de l'expérience, placées dans trois enveloppes différentes sous sceau notarial et ouvertes seulement lorsque les calculs et les évaluations furent terminés, sous contrôle notarial également.

Les mesures commencèrent avec la mise en place de l'électrocardiographe de haute précision et une phase d'adaptation d'environ 10 min dans un endroit neutre et calme à l'extérieur des deux pièces. Ensuite chaque sujet passait plus d'une heure dans chaque pièce, sur deux jours consécutifs et à la même heure : un jour dans une pièce, le lendemain dans l'autre pièce. Quel sujet commençait par quelle pièce : le HRI en décidait, selon le principe de la randomisation, et communiquait son choix à l'équipe dirigeant les mesures en chaque début de semaine. Dans chaque pièce, on instituait des phases de repos de 15 min, (1) au début et (2) à la fin de la séance. Entre temps, il fallait passer sur le PC portable un test d'attention permanente de 33 minutes, répondant à des normes scientifiques (VIGIL, Vienna Test System).

Les conditions météorologiques furent notées par différentes mesures et prises en compte dans l'évaluation. *Les jours de test* ont toujours été fixés du mardi au vendredi, entre 9 et 17 heures, avec une pause de deux heures à midi.

Résultats

Comme il fallait s'y attendre, le passage des tests dans les deux pièces expérimentales s'avéra fatigant : les pièces en béton brut étaient étroites et fermées. Le test de vigilance sur écran, monotone, exigeait une grande attention pendant une demi-heure.

Comme il fallait également s'y attendre, la performance des sujets dans les deux salles fut équivalente. Mais les deux méthodes de mesure montrèrent que la pièce avec le béton-Pneumatit présentait différents avantages pour celui qui s'y repose ou y travaille.

Dans quatre critères de ressenti (*Psychométrie*) les sujets se sentaient mieux dans l'espace avec Pneumatit. Ils pouvaient dominer, à un degré hautement significatif, une tendance à la somnolence, se sentaient beaucoup plus fortement fatigués dans le béton conventionnel que dans le béton avec Pneumatit. L'impression de bien-être y était supérieure : la « bonne humeur » persistait de façon très significative dans la pièce avec Pneumatit, elle ne déclinait légèrement qu'à la fin de l'essai. Dans la pièce en béton normal, elle baissait en revanche dès le moment de repos (1) et marquait une brusque chute vers la fin. Le ressenti de « pleine conscience » et de « repos » avait également tendance à diminuer plus fortement dans la pièce conventionnelle. Aucun résultat psychométrique partiel n'apporta d'évaluation en faveur du béton conventionnel.

Les pièces elles-mêmes furent différemment perçues. Les sujets décrivaient la pièce avec Pneumatit comme « plus ouverte », « plus faible », avec une tendance « plus généreuse », en revanche, la pièce en béton normal était dite « plus fermée », plus forte », avec une « tendance à la parcimonie ».

Ces résultats subjectifs furent confortés par les résultats de mesures physiologiques (*VFC*). Différents paramètres de l'activité vagale, importante pour la santé et le bien-être, se révélèrent plus favorables dans la pièce avec Pneumatit, la respiration ralentissait dans la phase de repos après le test. Ce fait indique un potentiel végétatif de détente plus grand après une charge unilatérale (« stress »). Comme il s'agit d'une première étude, le HRI recommande une réplique, afin de confirmer définitivement les résultats.

Avec la méthode *VFC*, aucun des paramètres étudiés n'apporta d'argument en faveur de la pièce en béton conventionnel.

Bilan : dans la pièce avec Pneumatit, les sujets se sentaient mieux. Ils consommaient pour la même performance moins de ressources biophysiques (forces de vie) que dans la pièce en béton conventionnel et demeuraient dans un état plus reposé.