

*English version following the French version.*

**TITRE DU PROJET : DISINUR - L'usage de désinfectants par les infirmières des établissements de santé en association avec le diabète de type 2**

**RESPONSABLE :** Konstantinos Makris, Cyprus University of Technology / Cyprus International Institute for Environmental and Public Health, Limassol, Chypre

**RESUME**

**Contexte**

Les désinfectants font partie d'une classe de composés chimiques utilisés largement dans le cadre professionnel, comme dans les hôpitaux et établissements de soins, pour inactiver les micro-organismes présents sur les surfaces et les objets inanimés. Les infirmières utilisent en particulier des désinfectants comme la chlorhexidine, la chlorure, les composés iodés ou les composés quaternaires d'ammonium (QUAT). Les sous-produits de la désinfection sont une autre classe de composés toxiques qui se forment lorsque les désinfectants contenant des halogènes sont mis au contact de matières organiques souvent présentes dans l'eau du robinet, ainsi que dans la poussière et les particules de poussière en suspension dans l'air. Les trihalométhanes sont les sous-produits les plus courants. Aucune étude sur les effets des désinfectants sur le métabolisme humain n'a été faite, à l'exception d'une étude récente de notre groupe sur l'association en l'exposition aux sous-produits de la désinfection et l'incidence du diabète de type 2.

La plausibilité biologique que l'exposition aux désinfectants, comme les composés quaternaires d'ammonium, joue un rôle dans le développement de diabète de type 2 peut se déduire d'études sur les animaux, démontrant une reprogrammation inversée du métabolisme chez la souris. A notre connaissance il n'existe aucune étude sur les effets possibles des désinfectants sur des professions très exposées, comme les infirmières. Notre hypothèse est que les désinfectants et leurs sous-produits utilisés dans les établissements de santé sont composés de molécules suspectées de causer des altérations métaboliques menant à une résistance pathologique à l'insuline et au développement de diabète de type 2.

**Objectifs**

Nous voulons comparer la proportion d'infirmières ayant un diabète de type 2, en activité ou non, qui ont utilisé des désinfectants dans leur travail avec l'usage de désinfectants par les infirmières non diabétiques et qui sont volontaires dans la cohorte Constances.

**Méthodes**

Nous proposons une étude transversale dans la cohorte Constances, utilisant les données rétrospectives d'exposition aux désinfectants des infirmières. Cette analyse portera sur l'association entre exposition passée aux désinfectants et diabète de type 2 chez les infirmières de la cohorte Constances.

**Perspectives**

Cette étude documentera l'éventuelle association entre les désinfectants, et leurs sous-produits, et le diabète de type 2 au sein d'une profession à risque d'exposition : les infirmières d'établissements hospitaliers volontaires de la cohorte Constances. L'utilisation intensive de désinfectants est évidente

selon les données disponibles dans Constances sur leur utilisation, où environ la moitié des volontaires les ayant utilisés sont des infirmières.

L'incidence du diabète de type 2 va augmenter exponentiellement dans les deux décennies à venir, entraînant une hausse des dépenses de santé, pendant que la résistance à l'insuline entraînée par les lipides hépatiques semblent liés à ces comorbidités. L'étude rétrospective (phase 1) envisagée au sein de la cohorte Constances sera la première à explorer l'association entre désinfectants chimiques et diabète de type 2 dans le cadre de l'exposition professionnelle des infirmières. Les autorités de santé publique bénéficieront de données les aidant à comprendre le phénomène de la résistance à l'insuline hépatique, le diabète de type 2 et les facteurs de risques professionnels, avec des implications potentielles en population générale.

**TITLE OF THE PROJECT: DISINUR – Disinfectants Use among Nurses in Health Care Facilities and the Association with Type II Diabetes Mellitus**

**HEAD OF THE TEAM:** Konstantinos Makris, Cyprus University of Technology / Cyprus International Institute for Environmental and Public Health, Limassol, Cyprus

**SUMMARY**

**Background**

Disinfectants are a class of chemicals widely used in occupational settings, such as in hospitals and other health care settings to inactivate microorganisms on surfaces or inanimate objects. In particular, nurses routinely use disinfectants such as chlorhexidine, chlorine-, and iodine-based compounds, or quaternary ammonium compounds. Disinfection by-products (DBP) is another class of toxic compounds that are formed when halogen-based disinfectants come in contact with natural organic matter that is often present in tap water, in dust and in suspended dust particles ; the trihalomethanes (THM) is the most common class of DBP. No studies on metabolic health effects of disinfectants were found for humans, with the exception a recent study of our group on the association between exposure to DBP and type II diabetes mellitus (T2DM) incidences. The biological plausibility of exposure to disinfectants and the development of T2DM may be inferred from relevant animal studies, demonstrating adverse metabolic reprogramming effects in mice. To the best of our knowledge, no studies are available that deal with the possible metabolic health effects of disinfectants for high risk occupational groups, such as nurses. We hypothesized that commercial cleaning and disinfection products (halogenated disinfectants) used in health care facilities are composed of active ingredients suspected to be causing metabolic alterations leading to insulin resistance pathophysiology and to the development of T2DM.

**Objectives**

Compare the proportion of type II diabetes mellitus (T2DM) active and inactive nurses who have used disinfectants while being nurses against the disinfectant usage of those nurses who are not diabetics and enrolled in the Constances cohort study.

**Methods**

The proposed methodology will be based on baseline data looking into associations between retrospective occupational chemical exposure data for disinfectants and T2DM incidence in nurses of the Constances cohort.

**Perspectives**

The present study will generate data on the association between disinfectants/disinfection by-products, and the development of T2DM in a high risk occupational group, i.e., the nurses in hospital and health care facilities part of the Constances cohort. The high usage of disinfectants is evident from available Constances data on disinfectant use where ~50% of responses were recorded by nurses. The incidences of T2DM are projected to exponentially increase in the next couple of decades with concomitant rise in health care costs, while hepatic insulin resistance driven by hepatic lipids seems to connect the dots for these co-morbidities. This retrospective (Phase I) and prospective (Phase II) study envisioned within the framework of Constances will be the first one to explore the association of disinfection chemicals and T2DM in the specific occupational group of nurses. Public health officials and stakeholders will be provided with a set of evidence that will assist in better

understanding of the hepatic insulin resistance phenomenon, T2DM and its risk factors at the workplace with potential implications for similar interventions adopted by the general population.