

ion inhibiteu

Les ions d'argent

Inhibiteurs de la croissance des microorganismes

Application en surface

Serena Monteggia, Stérilisation centrale, 6710 Biasca (TI)

1. INTRODUCTION

Selon un article de la revue «L'observateur», les maladies infectieuses dans les hôpitaux suisses provoquent chaque année près de 60 000 maladies, plus de 300 000 jours d'hospitalisation supplémentaires et des coûts supplémentaires dépassant les 250 millions de francs.

Cette information m'a fait réfléchir à l'importance de l'hygiène dans les hôpitaux et les établissements para-hospitaliers.

Mon travail dans le complexe hospitalier tessinois EOC m'a donné l'occasion d'observer et de toucher du doigt divers aspects en liaison avec le nettoyage et l'hygiène de certaines surfaces. En particulier, mes expériences en tant qu'assistante technique en stérilisation dans les salles d'opération m'ont révélé d'innombrables possibilités d'optimisation des techniques de nettoyage et d'hygiène. Dès le début, j'ai trouvé très intéressant que des particules aussi minuscules et aussi précieuses que les ions d'argent puissent améliorer la qualité de notre vie. Elles sont utilisées dans les domaines et dans les lieux les plus divers: comme désinfectants, pour le traitement de l'eau potable, dans l'alimentation, etc. L'argent est par conséquent un métal précieux à de nombreux égards, notamment pour détruire des bactéries dangereuses qui sont devenues résistantes aux détergents antibactériens. Le présent travail s'occupe de l'utilisation des ions d'argent en combinaison avec l'oxyde de titane



Photo d'ions d'argent.

dans les peintures de construction utilisées pour les surfaces telles que les sols, les murs et les plafonds de nos salles de travail. Le choix de ce sujet m'a également permis de me demander si nous agissons suffisamment en matière de prévention et de traitement antibactérien et si les techniques utilisées ne pourraient pas être améliorées à l'aide de technologies «nouvelles», notamment par le recours aux ions d'argent.

2. OBJECTIFS ET QUESTIONS

La présente recherche présente et analyse des systèmes «nouveaux» qui aident à résoudre le problème de la propagation des bactéries et des champignons dans notre environnement de travail (sols et murs) dans le respect des prescriptions légales et conformément aux instructions des fabricants.

Par ailleurs, elle propose un concept «innovant» pour la prévention et l'élimination de charges microbiologiques toxiques qui évite que des microorganismes ne se répandent ou ne deviennent résistants.

Les systèmes présentés dans le cadre de ce travail peuvent être combinés avec les méthodes utilisées aujourd'hui dans les établissements médicaux et de soins du canton.

Ce travail essaye de répondre aux deux questions suivantes:

A-t-on déjà analysé le potentiel des mesures de prévention prises dans notre institution?

Les progrès de la recherche et des nouvelles technologies ont-ils déjà été pris en compte?

3. UTILISATION DE L'ARGENT DANS LE PASSÉ

Mes recherches m'ont amenée à découvrir de nombreuses publications attestant de l'utilisation de l'argent dans l'histoire. À ma grande surprise, j'ai constaté que les propriétés de l'argent étaient déjà connues il y a 6000 ans. L'Antiquité ignorait l'existence des bactéries, mais connaissait déjà l'effet antibactérien et thérapeutique de certains métaux. Les Phéniciens (1200 a. v. J.-C.) utilisaient l'argent pour préserver la qualité de l'eau.

Le botaniste suisse Karl Wilhelm Von Nagel a publié en 1893 un travail de recherche portant sur les propriétés antibactériennes de l'argent, et au début du XX^e siècle, de nombreux produits médicaux à base d'argent, y compris des antibiotiques, ont été mis sur le marché.

En outre, il existe en Angleterre (et chez nous aussi au siècle dernier) une tradition consistant à offrir aux nourrissons une cuillère et un gobelet en argent. De la sorte, les enfants en bas âge encore dépourvus d'anticorps restaient jadis épargnés par les maladies infectieuses telles que la tuberculose ou la mononucléose.

4. CADRE DE RÉFÉRENCE THÉORIQUE

Mon attention a été immédiatement attirée par les systèmes qui utilisent les ions d'argent comme agents actifs pour l'élimination de nombreuses bactéries dangereuses.

La norme ISO 14644-1 stipule:

Un environnement où la concentration de particules dans l'air est contrôlée, conçu et utilisé de manière à freiner l'introduction, l'apparition et la conservation de particules et où d'autres paramètres pertinents tels que la température, l'humidité relative et la pression sont contrôlés en fonction des besoins.

En référence à cette norme, le présent travail de recherche se concentre sur l'apparition de microorganismes dangereux dans l'environnement des établissements de soins, en particulier en se penchant plus précisément sur le traitement des surfaces (murs et sols). Le système de santé est confronté à de nombreux défis et à de nombreuses évolutions. Les spécialistes de la fabrication de peintures de construction ont développé toute une gamme de produits enrichis en particules d'argent (ci-après appelées ions d'argent) pour le secteur médico-sanitaire.

Des produits spécialisés sont utilisés pour le nettoyage correct et la désinfection des mains et des surfaces de rangement ainsi que d'équipements de protection personnels et de dispositifs médico-chirurgicaux. Les mesures y

afférentes sont le fruit de réflexions poussées et de décisions importantes. Ces réflexions doivent cependant encore être étendues aux produits et aux systèmes qui ont une incidence sur des surfaces encore trop peu prises en considération jusqu'ici, telles que les sols, les murs et les plafonds. Les marchés spécialisés proposent aujourd'hui des systèmes éprouvés qui, dans le respect des normes et des lois, luttent contre les bactéries et les microorganismes résistants aux traitements et aux désinfectants traditionnels. Il s'agit par exemple du *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline (MRSA), qui se répand parmi les patients et le personnel hospitalier, ou du *Streptococcus pneumoniae*, qui provoque des infections pulmonaires. Les ions d'argent (Ag^+) libérés par des sels anorganiques ou des complexes macromoléculaires possèdent des propriétés antibactériennes remarquables. En outre, ils déploient une action fongicide contre divers champignons pathogènes tels que *Neurospora*, *Rhizopus*, *Fusarium* et *Aspergillus* et certains articles font également état d'une action contre certains virus.

Il y a une cinquantaine d'années, une peinture murale et une résine pour revêtements de sol à effet antibactérien grâce à l'adjonction d'ions d'argent ont été mis sur le marché pour la première fois. Ces produits, issus d'une recherche poussée, attestaient d'une efficacité prouvée pour avoir été soumis à des tests extrêmement rigoureux réalisés par des instances indépendantes telles que la société Industrial Microbiological Services Limited (IMSL) ou l'institut PILF (Prüfinstitut Lacke Farben).

L'IMSL avait en outre testé l'efficacité contre sept types de bactéries: *Staphylococcus aureus* (MRSA), *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Enterococcus hirae* et *Streptococcus pneumoniae*.

Une certaine proportion d'ions d'argent était ajoutée au produit en question pour transformer cette peinture déjà technologiquement très avancée en un produit présentant de fortes propriétés antibactériennes.

Les ions d'argent (Ag^+) sont notamment en mesure de franchir la membrane cellulaire des bactéries pour pénétrer dans la double hélice de l'ADN où ils dissolvent les liaisons entre les bases d'acides aminés cytosine-guanine et adénine-thymine; les bactéries sont totalement éliminées lorsque leur code génétique est détruit.

Pour pouvoir déployer son effet antibactérien, l'argent doit être présent sous forme d'ions, par exemple en tant que nitrate d'argent (AgNO_3) ou que nanoparticules. Ces dernières sont particulièrement intéressantes parce qu'elles

sont faciles à produire, ont un très fort effet antibactérien et peuvent être combinées avec de très nombreux dispositifs tels que masques chirurgicaux, fibres de coton, tubes endotrachéaux et enfin peintures pour murs et revêtements de sols. À cet égard, les ions d'argent sont ajoutés à des peintures à l'eau, à des colles de tapisserie et à des solutions de nettoyage des sols, ce qui donne le jour à des produits fortement bactéricides qui peuvent aussi être utilisés pour les murs et les sols des établissements de soins. Une étude universitaire américaine a révélé que les ions d'argent sont toxiques pour les bactéries, mais que les produits doivent être utilisés exactement selon les instructions du fabricant pour pouvoir déployer leur effet antibactérien. À défaut, les bactéries développent rapidement des immunités et des résistances que les produits chimiques antibactériens utilisés aujourd'hui ont alors du mal à surmonter. Pour l'effet bactéricide des ions d'argent sur les murs, il existe des produits contenant des ions d'argent qui sont activés à chaque fois qu'ils entrent en contact avec l'eau. En d'autres termes: chaque fois que le mur est nettoyé, même simplement à l'eau, les ions d'argent sont activés et déploient leur effet antibactérien, ce qui garantit une hygiène adéquate.

5. PRÉSENTATION DES RÉSULTATS DE LA RECHERCHE

Près de 60 000 personnes contractent chaque année une maladie infectieuse dans les hôpitaux ou les autres établissements médicaux qui devraient en réalité garantir une hygiène parfaite. Il est donc de la plus haute importance d'utiliser des produits sûrs et testés afin d'assurer un environnement hygiéniquement irréprochable.

Je me suis donc concentrée sur un produit déjà utilisé avec succès dans des établissements de soins de Suisse alémanique et de Suisse romande. Il s'agit d'une peinture à base d'eau où les ions d'argent sont combinés à l'oxyde de titane (TiO_2); cette combinaison empêche la multiplication et la propagation de bactéries qui trouvent des conditions de reproduction idéales dans les salles d'opérations, les salles d'attente, les chambres de patients, etc.

Les ions d'argent dans le film d'enduction du produit pour murs et sols sont activés chaque fois qu'ils entrent en contact avec de l'eau lors du nettoyage. Le produit est éminemment résistant à l'abrasion et aux détergents, mais ces derniers ne sont plus nécessaires pour une hygiène maximale dans la zone à nettoyer, puisque leur effet bactéricide est déjà activé par le simple contact avec l'eau. Répétons que de tels produits enrichis aux ions d'argent sont déjà utilisés depuis longtemps dans

des établissements de soins suisses. Au Tessin, des produits aux ions d'argent sont utilisés dans le secteur alimentaire pour les surfaces susceptibles d'entrer en contact avec des aliments.

6. RÉPONSE AUX QUESTIONS DE RECHERCHE

Au Tessin, comme nous l'avons vu, le potentiel des mesures de prévention discutées dans ce travail de recherche, mais déjà utilisées dans le reste de la Suisse, n'a pas encore été analysé. Une réponse négative doit donc être apportée à notre deuxième question: aucun produit utilisé ne comporte des ions d'argent, et aucune activité de recherche et de développement n'a encore été entreprise dans ce domaine. Le présent travail vise à attirer l'attention sur des alternatives possibles aux produits traditionnels (dispersions acryliques lavables, mais non bactéricides). De tels systèmes sont déjà utilisés depuis un certain temps dans des établissements de soins à des fins préventives (pour l'instant, la prévention se limite à l'utilisation de produits qui se contentent de blanchir les murs).

Les études et graphiques analysés attestent que les ions d'argent contribuent directement à la destruction de certaines bactéries très résistantes tout en ayant également un effet contre divers types de champignons (moisissures) et d'algues (lichens). Ma recherche met en évidence l'importance du nettoyage des murs et des sols dans les hôpitaux et les autres établissements de soins. Enfin, elle montre que le traitement des murs et des sols dans le secteur sanitaire et parasitaire est sous-estimé dans le canton du Tessin. Déjà lors de la planification, il conviendrait de prendre en considération les produits innovants, disponibles sur le marché et déjà utilisés en Suisse alémanique et en Suisse romande.

En lisant les indications techniques des divers produits, je me suis dit qu'il serait possible d'évaluer ceux d'entre eux qui pourraient être utilisés pour créer les conditions d'hygiène et donc de sécurité qui devraient prévaloir en permanence dans un service de stérilisation centrale tel que le nôtre.

Comme je l'ai montré dans la partie historique, l'hygiène (la lutte contre les agents pathogènes) a toujours fait l'objet de recherches et d'expériences d'une importance fondamentale pour la survie de notre espèce.

J'espère que ce travail de recherche pourra servir de point de départ à un approfondissement plus technique et plus scientifique du sujet dans le but de renforcer l'utilisation de cette technologie pour le traitement des murs et des sols dans notre environnement de travail. |