



Désinfection automatisée des surfaces de l'environnement de soins et infections nosocomiales

RAPPORT DE VEILLE SCIENTIFIQUE (01-18)

Brigitte Larocque, MA
Martin Coulombe, M.Sc., MAP
Marc Rhainds, M.D., M.Sc., FRCPC

Contexte

La contamination des surfaces de l'environnement de soins constitue un vecteur de transmission potentiel pour les infections nosocomiales. Diverses méthodes de nettoyage et de désinfection des surfaces contaminées visent à éliminer ou réduire le risque de transmission de microorganismes aux patients. En 2014, l'Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) du CHU de Québec-Université Laval (ci-après CHU de Québec) a réalisé une évaluation de l'utilisation d'un système automatisé émettant un rayonnement ultraviolet de type C (UV-C) pour la désinfection des surfaces contaminées en milieu hospitalier [1]. Sur la base des données probantes alors disponibles, l'UETMIS a conclu que l'ajout d'une étape de désinfection à l'aide de cette technologie permettait de réduire la contamination des surfaces par le *Clostridium difficile* (*C. difficile*), les entérocoques résistants à la vancomycine (ERV) et le *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline (SARM) en comparaison avec les procédures de désinfection standards. Toutefois, il n'était pas possible de déterminer si l'utilisation de cette technologie pouvait réduire les taux d'infections nosocomiales en raison du peu d'études disponibles sur cet indicateur et de la faible qualité méthodologique de ces dernières.

Une revue systématique avec méta-analyse, incluant plusieurs nouvelles études sur l'impact de l'utilisation d'un système automatisé avec rayonnement UV-C sur les taux d'infections nosocomiales parues depuis la publication du rapport de l'UETMIS, a été publiée en novembre 2017. Cette revue systématique est décrite et analysée ci-après.

Revue systématique de Marra et al.

La revue systématique de Marra et al. porte sur deux types de méthodes de désinfection des surfaces contaminées dites sans contact, soit le rayonnement UV-C et la vaporisation de peroxyde d'hydrogène [2]. Les études traitant de l'impact de ces méthodes de désinfection sur les infections nosocomiales à

différents microorganismes multirésistants, incluant le *C. difficile*, le SARM et les ERV, publiées jusqu'au 30 avril 2017 ont été identifiées à partir de plusieurs sources. La qualité des études incluses a été évaluée à partir de critères de représentativité de l'échantillon, de la description de l'intervention, des indicateurs utilisés, des analyses statistiques réalisées, des biais possibles et de la compliance aux méthodes de nettoyage et de désinfection. Pour l'évaluation de la désinfection avec rayonnement UV-C, un essai clinique randomisé (ECR) [3], un essai contrôlé [4] et 11 études observationnelles avec devis avant-après [5-15] ont été retenues. Onze de ces études sont parues après la publication du rapport de l'UETMIS [3, 4, 7-15]. Toutes les études ont été menées aux États-Unis. Les études ont porté sur l'utilisation d'un système automatisé avec rayonnement UV-C dans un contexte de désinfections terminales de l'ensemble des chambres d'un établissement [5, 7, 9, 15], de celles des patients en isolement [6, 8, 12, 14], ou encore dans des unités spécialisées soit en hémato-oncologie [4, 12], aux soins intensifs [10] ou de grands brûlés [13]. Parmi ces études, huit ont évalué un système de rayonnement UV-C pulsé par une lampe au xénon (compagnie Xenex Healthcare Services) [5-8, 10, 11, 13, 15].

Les résultats de cette méta-analyse suggèrent que l'utilisation d'un système automatisé avec rayonnement UV-C est associée à une réduction du taux d'infection à *C. difficile*, du taux d'infection à ERV mais pas du taux d'infection à SARM (Tableau 1). Une sous-analyse effectuée en fonction du taux de base d'infections à *C. difficile* suggère que la diminution du risque relatif ne serait pas statistiquement significative dans les études où le taux d'infection avant l'intervention était inférieur à 1,5 par 1000 patients-jours dans les établissements.

Tableau 1. Principaux résultats sur la désinfection automatisée par rayonnement UV-C de la méta-analyse de Marra et al.

	N études	RR (IC à 95 %)	I ² (%)
Infections à <i>C. difficile</i>	11	0,64 (0,49-0,84)	0
TI ≥ 1,5 par 1000 pts-jours	6	0,60 (0,43-0,86)	37
TI < 1,5 par 1000 pts-jours	5	0,70 (0,17-2,90)	0
Infections à ERV	4	0,42 (0,28-0,65)	0
Infections à SARM	4	0,78 (0,01-1,20)	0

TI : Taux d'incidence

pts : patients

RR (IC à 95 %) : risque relatif et intervalle de confiance à 95 %.

En ce qui concerne la vaporisation au peroxyde d'hydrogène, les résultats des six études observationnelles disponibles ne

suggèrent pas de différence pour les taux d'infection à *C. difficile* comparativement aux procédures standards de désinfection.

Les auteurs ont conclu que l'utilisation d'un système automatisé avec rayonnement UV-C permet de réduire les taux d'infections à *C. difficile* et à ERV. Ils précisent que cette technologie ne remplace pas mais s'ajoute aux procédures standards de nettoyage et de désinfection des environnements de soins. Selon les auteurs, des analyses coûts-efficacité liées à cet ajout devraient être réalisées afin de déterminer le rôle que pourrait avoir l'utilisation d'un système automatisé avec rayonnement UV-C dans le contrôle des infections nosocomiales.

Commentaires

Les résultats de nouvelles études portant sur l'impact de l'utilisation d'un système automatisé de désinfection avec rayonnement UV-C combinés dans la méta-analyse de Marra et al. suggèrent des bénéfices potentiels pour la réduction des infections à *C. difficile* et à ERV. Cependant, des limites observées dans les études originales appellent à une certaine prudence dans l'interprétation de ces résultats. Tout d'abord, la revue systématique inclut deux résumés de congrès [4, 15] et une présentation par affiche [14] pour lesquels peu d'informations sont disponibles. De plus, on observe pour plusieurs des études menées selon un devis avant-après, que l'effet potentiel d'autres facteurs qui pourraient avoir contribué à la baisse des taux d'infection n'est pas toujours contrôlé par des méthodes statistiques appropriées ou encore par la standardisation des pratiques de base en hygiène et salubrité, et des mesures de précautions additionnelles en vigueur pour la prévention et le contrôle des infections [8-11, 13, 15]. Dans certaines études, la définition d'un cas d'infection nosocomiale n'est pas précisée, notamment pour le *C. difficile* [5, 10, 15], ce qui questionne la comparaison des taux d'infections observés dans ces dernières. Enfin, la possibilité d'un conflit d'intérêts ne peut être exclue de certaines études qui ont été financées par les compagnies fabriquant le système automatisé et pour lesquelles des représentants ont participé comme auteurs de la publication [7, 10, 11].

Deux études incluses dans la revue systématique se démarquent par leur qualité méthodologique, soit l'ECR multicentrique réalisé par Anderson et al. [3] et l'essai contrôlé avec analyse par séries chronologiques de Pegues et al. [12]. Dans l'ECR, après la formation et la standardisation des pratiques dans les neuf hôpitaux participants, quatre procédures de désinfection terminale pour des chambres d'isolement ont été évaluées : 1) la désinfection avec ammonium quaternaire ou au chlore pour les chambres contaminées au *C. difficile*; 2) l'utilisation d'une solution chlorée; 3) l'utilisation d'un système automatisé avec rayonnement UV-C et 4) la combinaison des deux procédures, et ce, sur une période de sept mois chacune. Les résultats suggèrent que l'utilisation d'un système automatisé avec rayonnement UV-C permet de réduire le taux d'infections nosocomiales à tous types de microorganismes confondus comparativement aux pratiques standards (33,9 versus 51,3 cas par 10 000 jours-présence). La désinfection au chlore

et la désinfection avec rayonnement UV-C, lorsqu'utilisées seules, étaient toutes deux associées à une diminution similaire du taux d'infections à ERV, qui était près du seuil de signification statistique. La désinfection au chlore combinée au rayonnement UV-C était en comparaison avec les pratiques standards associée à une diminution statistiquement significative du taux d'infections à ERV (39,0 versus à 63,4 cas par 10 000 jours-présence). Par contre, l'ajout d'une étape de désinfection par rayonnement UV-C aux pratiques standards n'était pas associé à une diminution statistiquement significative du taux d'infections à *C. difficile* et à SARM comparativement à la désinfection avec une solution chlorée ou à l'utilisation d'ammonium quaternaire.

Pegues et al. dans leur étude ont évalué l'ajout d'un système automatisé avec rayonnement UV-C à l'utilisation d'une solution chlorée pour la désinfection terminale des chambres de trois unités d'hémato-oncologie, en raison d'un taux élevé d'infections à *C. difficile* [12]. L'incidence des infections a été recueillie de façon prospective sur une période de 12 mois suite à l'implantation de l'intervention. Dans les trois unités où le système automatisé avec rayonnement UV-C a été utilisé, le taux d'infections à *C. difficile* a diminué de 25 % alors qu'il a augmenté de 16 % sur l'ensemble des autres unités de l'établissement durant la même période, passant respectivement de 30,3 à 22,9 cas comparativement à 5,7 à 6,7 cas par 10 000 jours-présence (RR : 0,49; IC à 95 % : 0,26-0,94). Aucun changement n'a toutefois été observé pour les bactériémies à SARM ou les bactériémies sur cathétérés centraux.

Conclusion

La décontamination des surfaces de l'environnement de soins à l'aide d'un système automatisé avec rayonnement UV-C est une stratégie de prévention et contrôle des infections en émergence aux États-Unis. Sur la base des nouvelles études disponibles, les résultats suggèrent une réduction possible des taux d'infections nosocomiales, du moins dans le contexte où les études ont été réalisées. Par exemple, selon la sous-analyse effectuée dans la revue systématique de Marra et al., la réduction du taux d'infections à *C. difficile* serait statistiquement significative uniquement pour les hôpitaux ayant un taux d'infections initial élevé ($\geq 1,5$ par 1000 patients-jours). Bien que la définition d'une infection à *C. difficile* utilisée ne soit pas la même que celle adoptée dans le cadre de la surveillance provinciale au Québec, les taux observés dans les hôpitaux du CHU de Québec demeurent nettement inférieurs à ce seuil (voir Annexe). L'impact réel de l'utilisation d'un système automatisé avec rayonnement UV-C sur la réduction des taux d'infections nosocomiales demeure néanmoins incertain, notamment pour les taux spécifiques à chacun des microorganismes impliqués.

De nombreux facteurs contribuent à la propagation d'agents pathogènes et au risque pour les patients de contracter une infection durant leur hospitalisation. Il n'est pas souhaitable, dans ce contexte, d'envisager intervenir sur cette problématique avec un seul angle d'approche. Ainsi, l'introduction d'une nouvelle technologie en hygiène et salubrité doit être réalisée

en cohérence avec les autres mesures de base en prévention et contrôle des infections. Avant de considérer le déploiement d'une telle technologie, il semble souhaitable d'analyser les implications aux plans organisationnel et budgétaire incluant les coûts épargnés par la prévention de cas d'infections. La capacité à assurer les conditions nécessaires à l'efficacité d'un système automatisé avec rayonnement UV-C devrait également être validée, par exemple en lien avec le temps nécessaire pour procéder à la désinfection, les contraintes liées à l'aménagement des chambres et des salles de bain adjacentes, le relâchement possible des mesures de base en hygiène et salubrité et la capacité à offrir le service au moment opportun. En terminant, il ne faut pas perdre de vue que la prévention et le contrôle des infections nosocomiales reposent sur un arsenal

de mesures interdépendantes dont l'efficacité dépend d'une multitude de facteurs liés à l'environnement, au personnel et aux patients. L'ajout d'une nouvelle technologie ne saurait être pertinent à moins qu'elle ne permette d'optimiser la stratégie globale de lutte contre les infections nosocomiales. Conséquemment, l'introduction dans les hôpitaux du CHU de Québec d'une nouvelle étape aux procédures actuellement en place de désinfection par l'ajout d'un système automatisé avec rayonnement UV-C n'apparaît pas justifié pour le moment. Néanmoins, le déploiement du nouveau complexe hospitalier au CHU de Québec pourrait représenter une opportunité à explorer pour évaluer en milieu réel de soins la valeur ajoutée d'une telle technologie sur le parcours de soins des patients.

ANNEXE

Taux d'incidence des bactériémies à SARM, des infections à ERV et des DACD dans les hôpitaux du CHU de Québec et pour l'ensemble des installations participantes à la surveillance nationale en 2016-2017, Québec (taux d'incidence par 10 000 jours-présence [IC à 95 %])

Installations	Taux d'incidence		
	SARM	ERV	DACD
Hôpital de l'Enfant-Jésus	0,15 [0,04-0,62]	0	3,22 [2,38-4,36]
L'Hôtel-Dieu de Québec	0,35 [0,11-1,10]	0	5,90 [4,47-7,79]
Hôpital du Saint-Sacrement	0	0	2,30 [1,31-4,05]
Centre hospitalier de l'Université Laval	0	0	2,46 [1,65-3,67]
Hôpital Saint-François d'Assise	0,11 [0,01-0,81]	0	5,15 [3,86-6,88]
Toutes les installations*	0,14 [0,11-0,18]	0,09 [0,07-0,12]	4,46 [4,46-4,83]

Sources : INSPQ, 2017 [16-18]

* Le nombre d'installations participant à la surveillance des bactériémies à SARM, des infections à ERV et des DACD est respectivement de 89, 83 et 95 pour l'année 2016-2017.

RÉFÉRENCES

- [1] UETMIS (11-14). L'utilisation d'un système automatisé pour la désinfection des surfaces de l'environnement de soins par rayonnement ultraviolet de type C.
- [2] Marra AR, et al. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2017; 1-12.
- [3] Anderson DJ et al. *Lancet.* 2017; 389(10071): 805-14.
- [4] Sampathkumar P et al. *Am J Infect Control.* 2016; 44(6): S32-S3.
- [5] Levin J et al. *Am J Infect Control.* 2013; 41(8): 746-8.
- [6] Haas JP et al. *Am J Infect Control.* 2014; 42(6): 586-90.
- [7] Miller R et al. *Am J Infect Control.* 2015; 43(12): 1350-3.
- [8] Nagaraja A et al. *Am J Infect Control.* 2015; 43(9): 940-5.
- [9] Napolitano NA et al. *Am J Infect Control.* 2015; 43(12): 1342-6.
- [10] Vianna PG et al. *Am J Infect Control.* 2016; 44(3): 299-303.
- [11] Catalanotti A et al. *Am J Infect Control.* 2016; 44(6): e99-e101.
- [12] Pegues DA et al. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2017; 38(1): 39-44.
- [13] Green C et al. *Burns.* 2017; 43(2): 388-96.
- [14] McMullen K et al. ISDA website. https://idsa.confex.com/idsa/2015/program/Handout/POST_ER240_1714.pdf. Published 2015. 2016.
- [15] Bernard H et al. *Am J Infect Control.* 2015; 43:S27.
- [16] INSPQ. Surveillance provinciale des infections nosocomiales. Bactériémies à *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline (SARM). Résultats de surveillance 2016-2017
- [17] INSPQ. Surveillance provinciale des infections nosocomiales. Infections à entérocoques résistants à la vancomycine (ERV). Résultats de surveillance 2016-2017.
- [18] INSPQ. Surveillance provinciale des infections nosocomiales. Diarrhées à *Clostridium difficile* (Dacd). Résultats de surveillance 2016-2017.