

Claude Daniel, MScA, MScB

Influenza, masques chirurgicaux et respirateurs N95. État de la question

Mutations génétiques, résistance aux antibiotiques, multiplication des déplacements internationaux, surpopulation, ... autant de facteurs qui expliquent la croissance actuelle des taux de maladies infectieuses récurrentes (retour en force de maladies jadis sous contrôle) ou émergentes (nouvelles souches de microbes). L'explosion du Sida, de cas de tuberculoses résistantes aux antibiotiques, de SARM ou encore la certitude de subir prochainement une grave pandémie d'influenza, ne constitue que divers aspects de cette réalité.

La protection contre le virus de l'influenza implique de considérer, en fonction du degré d'exposition, les divers paramètres associés à « l'hygiène respiratoire » : garder les mains « propres » et « éloignées du visage », porter un masque adéquat ainsi qu'une protection oculaire. Il est ici important de bien faire la différence entre les « masques de soin » (masques chirurgicaux) et les « respirateurs jetables certifiés », deux types de protecteur facial trop souvent confondus, parce que d'apparence très similaire, mais de vocation complètement différente.

Masques de soin (« masques chirurgicaux »)

Ces masques ont été conçus pour protéger le patient de la projection de salive émise par le personnel soignant. Le masque étant appliqué directement

sur le visage du praticien, les gouttes de salive « éjectées » des voies respiratoires vont en majorité percuter et adhérer à la surface interne du masque. De fait, les diverses certifications caractérisant l'efficacité de ces masques (BFE, VFE, ...) ont pour unique objet l'évaluation de leur potentiel à diminuer la charge bactérienne ou virale « émise » par le porteur du masque.

Cette capacité des masques de soin peut être mise à contribution lors d'épidémies, en protégeant l'environnement des malades ou des personnes en quarantaine. Le port du masque de soin par un malade contagieux permet d'éviter que celui-ci projette autour de lui des gouttelettes chargées d'éléments pathogènes, lorsqu'il parle, tousse ou éternue.

Il est facile d'observer qu'un malade qui tousse ou éternue, projette des gouttelettes de salive, contaminant autour de lui les objets et personnes (et ce, jusqu'à environ un mètre de distance). Sans compter, la projection d'une myriade de gouttelettes trop fines pour être visibles et qui vont, par assèchement dans l'air, voir leur diamètre se réduire bien davantage pour se transformer très rapidement en de simples « agrégats » microscopiques¹. Ces agrégats (composés principalement de macromolécules, de

¹ Papineni R.S. and Rosenthal F.S. (1997). The size of droplets in the exhaled breath of healthy human subject. *Journal of Aerosol Medicine*.10:105-116

débris cellulaires et de micro-organismes...) sont de taille si réduite qu'ils pourront diffuser librement dans l'air ambiant des heures durant. Si les organismes pathogènes inclus dans ces agrégats sont suffisamment stables pour demeurer « viables », le risque de transmission par l'air sera alors effectif sur une large échelle de « temps » et de « distance ».

Ici, si le masque de soin peut, dans une certaine mesure, protéger le personnel soignant contre des « éclaboussures » de fluides biologiques contaminés générées pendant un acte de soin ou contre ces gouttelettes grossières projetées par un malade qui tousse ou éternue, il n'est toutefois pas du tout conçu pour la protection du personnel contre des « micro-aérosols pathogènes » en suspension dans l'air. Le taux de pénétration à travers le masque (20% à 100%) pour les particules de moins de 1μ et son manque évident d'étanchéité à son pourtour, le rendent inopérant^{2,3}.

Soulignons qu'au début de la crise du SRAS on a cru, à tort, que ce virus ne pouvait pas survivre sous forme d'aérosol, mais on a rapidement réalisé que c'était une erreur et recommandé « en catastrophe » de remplacer les masques de soin des intervenants par de vrais « respirateurs » (pour ainsi éviter le pire...). Concernant la pandémie d'influenza appréhendée, soulignons que plusieurs pays dont le Canada, les États-Unis et l'Angleterre recommandent toujours au personnel soignant le port du masque de soin (sauf lors de

procédures médicales à hauts risques : intubation trachéale, ...), sous prétexte qu'il n'a pas été encore clairement démontré que les aérosols puissent être un vecteur de transmission. L'absence de ce risque n'a, non plus, jamais été démontrée.... Des études expérimentales démontrent toutefois que le virus de l'influenza, en plus d'être présent dans les aérosols générés par les malades, peut demeurer, sous cette forme, viable longtemps (en particulier si l'humidité relative est inférieure à 40%). Il n'est donc pas surprenant que le “ US Department of Health and Human Services ” a récemment fait volte-face et recommande aujourd'hui que le personnel en contact avec les malades pendant une éventuelle pandémie d'influenza, fasse preuve de « prudence » et utilise le respirateur N-95 (ou un respirateur d'efficacité supérieure si ce dernier n'est pas disponible) tant que ce risque n'est pas formellement écarté⁴.

Respirateurs N-95

Il existe plusieurs types d'appareils de protection respiratoire, dûment certifiés, pour se protéger des aérosols, mais dans un contexte impliquant des éléments pathogènes, on privilégie lorsque c'est possible, l'utilisation de masques « jetables », ce qui permet d'éviter les risques inhérents à la décontamination de son respirateur. Dans cette voie, ce sont assurément les respirateurs jetables «N-95», qui présentent le plus d'avantages: prix, accessibilité, facilité d'utilisation et grand nombre de tailles et de modèles disponibles.

² Hirshfeld J.W. and Laube P.J. (1941). Surgical masks: An experimental study. *Surgery* 9: 720-730.

³ Weber A, Willeke K, et al. (1993). Aerosol penetration and leakage characteristics of masks used in the health care industry. *AJIC*, 21:4.

⁴ U.S. Department of Health & Human Services. (2006). Interim Guidance on Planning for the Use of Surgical Masks and Respirators in Health Care Settings during an Influenza Pandemic. <http://pandemicflu.gov/plan/maskguidancehc.html>

Bien que le niveau de protection que procurent ces respirateurs soit inférieur aux masques en polymère équipé de filtre N-100 ou P-100 ou aux protecteurs à « adduction d'air », le niveau de protection assuré par les respirateurs jetables N-95 a été démontré comme « satisfaisant » dans nombre de situations.

La certification légale par NIOSH des « N-95 » assure que ces respirateurs possèdent un pouvoir « filtrant » extrêmement performant, tout en demeurant confortable (peu de restriction respiratoire). Il faut cependant savoir que, pour être réellement fonctionnel, le respirateur doit impérativement se mouler au pourtour du visage de l'utilisateur. C'est qu'à la moindre fuite (infiltration d'air au pourtour du masque), le niveau de protection chute drastiquement.

Malheureusement, il n'existe pas de respirateur N-95 de taille ou de forme « universelle ». En fait, si on choisit aléatoirement l'un ou l'autre modèles de « taille standard » disponibles en Amérique du Nord, on évalue qu'environ 25 % des usagers feront face à un niveau de fuite « inacceptable »⁵ et seront donc, à leur insu, « inadéquatement protégés »⁽⁵⁾.

Le risque relatif au problème de compatibilité entre le masque et le visage est parfaitement reconnu par les autorités publiques, puisqu'il est « illégal » au Canada, comme dans tous les pays industrialisés, de porter un respirateur au travail, sans effectuer

préalablement un test formel permettant d'en vérifier la compatibilité avec le visage de l'utilisateur et sans assister également à une courte formation (protocole de mise en place, ...).

La loi exige en fait qu'on procède ainsi pour tous les types de respirateurs « légaux » (approuvés par NIOSH), qu'ils soient jetables, en polymère avec cartouche ou à air comprimé⁶. Ajoutons simplement que tous les ambulanciers et l'ensemble du personnel médical au Québec, susceptibles de porter éventuellement un respirateur, ont déjà été « testés et formés » (ou sont sur le point de l'être).

Deux méthodes permettent de tester la conformité « masque-visage » : les méthodes dites qualitatives et les méthodes dites quantitatives.

L'essai d'ajustement « qualitatif » des N95 (EAQL) procède à l'exposition du sujet à une concentration donnée (ajustée en fonction de son niveau de perception) d'un aérosol présentant un goût particulièrement prononcé. Si le masque est bien « compatible » avec le visage de l'utilisateur et qu'il est correctement mis en place, l'aérosol sera adéquatement épuré par le masque et son goût ne sera donc pas perceptible par l'utilisateur. Il s'agit donc ici d'une méthode de type « réussite/échec », qui utilise le sens de perception gustative du sujet comme critère de conformité.

L'essai « quantitatif » des N95 (EAQN) utilise entre autres, un compteur de particules. L'appareil mesure en alternance, la concentration

⁵ Coffey, Lawrence et al. (2004). Fitting Characteristics of Eighteen N95 Filtering-Facepiece Respirators *J. Occup. Env. Hyg.* 1: 262-271

⁶ Règlement sur la santé et sécurité au travail du Québec. <http://www.prot.resp.csst.qc.ca/Guide4.shtml>

de particules de poussières dans l'air ambiant et dans le masque de l'utilisateur, ce qui permet d'évaluer le taux d'infiltration d'air au pourtour du masque (qui doit être inférieur à 1%). Cet équipement permet également de faciliter l'apprentissage de la mise en place du masque (positionnement, ajustement de la barre flexible nasale, ...), puisqu'il permet de vérifier « en temps réel » l'étanchéité de ce dernier.

(514) 578-4288

www.aerotox.com

La méthode quantitative est réputée plus robuste, puisqu'elle procède à une évaluation « sans équivoque » (indépendante du jugement ou du niveau de perception gustative des sujets testés).

Même si ces essais peuvent être menés promptement, la faible disponibilité de ces équipements et des ressources compétentes, exige de ne pas attendre de se retrouver en situation d'urgence (pandémie sévère d'influenza, SRAS, bio-terrorisme, ...) pour procéder. En fait, tout intervenant prévoyant une possible utilisation de ces protecteurs en situation de crise, devrait exiger, par respect des règles de sécurité les plus élémentaires, d'avoir accès dès maintenant à une protection respiratoire viable (soit un modèle certifié « compatible » avec sa physiologie et obtenir la toute la formation nécessaire pour sa mise en place, vérifier son ajustement et pouvoir le retirer de façon sécuritaire afin maintenir au minimum le risque d'autocontamination.

Comme le dit si bien l'adage : « Mieux vaut prévenir... »!

Claude Daniel, M.Sc.A, M.Sc.B.

Toxicologue et formateur en santé au travail