

MISURE DI SICUREZZA PER GLI AGENTI INFETTIVI DEL GRUPPO 3 NELLE ATTIVITÀ SANITARIE

PREMESSA

La progettazione e implementazione del sistema di prevenzione - protezione sono fasi fondamentali per evitare la diffusione di infezioni causate da agenti patogeni nelle strutture ove si esegue un'attività sanitaria, insieme con l'adozione di tutte quelle misure di sicurezza,

di tipo collettivo e individuale, appropriate e funzionali ad esercitare la dovuta tutela dal rischio specifico, sia a vantaggio degli operatori, sia degli utenti.

Tali misure di sicurezza devono essere conformi alla vigente legislazione di riferimento, i.e. d.lgs. 9 aprile 2008 n. 81 e s.m.i., che recepisce nell'ordinamento nazionale anche le Direttive UE in materia di igiene e sicurezza in ambiente di lavoro. In particolare, la Direttiva 2000/54 CE, recepita al Titolo X del suddetto atto normativo (protezione dai rischi derivanti da esposizione ad agenti biologici) classifica al gruppo 3 e 3** di rischio (il doppio asterisco indica quegli agenti che possono comportare un rischio di infezione limitato perché normalmente non sono veicolati dall'aria) alcuni temibili agenti patogeni per la salute dei lavoratori e della comunità, come ad esempio *Mycobacterium tuberculosis*, *Rickettsia typhi*, *Yersinia pestis*, veicolabili in aria o i virus dell'epatite B e C, l'HIV, trasmessi generalmente per via ematica. Da evidenziare che l'art. 4 del d.l. 7 ottobre 2020 n. 125, in attuazione della direttiva UE 2020/739, va ad inserire il virus della Sindrome respiratoria acuta grave (SARS-Cov-2) nell'allegato XLVI del d.lgs. 81/2008, gruppo 3; invece è ancora in corso di recepimento l'elenco aggiornato degli agenti biologici sulla base della Direttiva UE 2019/1833 che comprendono nel gruppo 3 patogeni tra i quali il virus dell'influenza H1N1, il virus della Sindrome respiratoria acuta grave da coronavirus (virus SARS), il virus della Sindrome respiratoria medio-orientale da coronavirus (virus MERS), veicolabili in aria.

In ambito sanitario, sulla base di un'attenta valutazione del rischio, nel caso di attività che potrebbero esporre gli operatori ad agenti infettivi del gruppo di rischio 3 devono essere rigorosamente attuate tutte le possibili misure di sicurezza, commisurate alle specifiche attività e vie di trasmissione, considerando attentamente modalità e tipologia di tutte le procedure operative.

INTERVENTI DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

In relazione a quanto evidenziato dalle attuali conoscenze scientifiche e dalla vigente normativa sopra richiamata, tutte le iniziative di prevenzione - protezione o misure e strumenti di sicurezza per garantire una appropriata e concreta tutela dei soggetti presenti a qualsiasi titolo in uno stesso ambiente di lavoro devono essere individuate e adottate, tenuto conto delle specifiche caratteristiche e peculiarità degli agenti biologici, nonché dell'ambiente di lavoro e delle mansioni, una volta identificate le sorgenti di rischio. Nello specifico, l'art. 15 "Misure generali di tutela", comma 1, lett. c) del d.lgs. 81/2008 e s.m.i., pre-

vede "l'eliminazione dei rischi in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico e, ove ciò non sia possibile, la loro riduzione al minimo". Di seguito, al comma 1, lett. z) dell'art. 18, tra gli obblighi del datore di lavoro e del dirigente, si indica che debba essere il datore di lavoro ad "aggiornare le misure di prevenzione... *omissis*...ovvero in relazione al grado di evoluzione della tecnica della prevenzione e protezione". Un esempio di caratterizzazione tecnica delle misure di sicurezza di tipo collettivo e dei DPI è stata descritta nel Documento del Ministero della Salute "Documento tecnico sulle misure di protezione per la tutela della salute nelle operazioni di trasporto e gestione extraospedaliera di pazienti infetti o potenzialmente infetti da agenti biologici di classe IV" prot. 003584 - 07/12/2015 - DGPRES - P, prodotto per il virus Ebola, ma estensibile, per contenuti, anche agli agenti infettivi del gruppo 3 del d.lgs. 81/2008 (v. pag. 2 fondo pagina del citato documento).

MISURE DI SICUREZZA DI TIPO COLLETTIVO

Quando si adottano misure di prevenzione e protezione è fondamentale considerare il principio di priorità delle misure di protezione collettiva rispetto a quelle di tipo individuale, introdotto dal d.lgs. 81/2008 all'art. 15, comma 1, lett. i) ove si prevede che il datore di lavoro, nella definizione delle misure generali di tutela, deve dare "la priorità alle misure di protezione collettiva rispetto alle misure di protezione individuale". Tale principio è essenziale, al punto che è stato ribadito anche all'art. 75, comma 1; per i lavori in quota e nelle costruzioni agli artt. 111, comma 1 e 148, comma 1. In relazione alla presenza di agenti biologici nocivi, all'art. 272 comma 2, al punto d) è previsto che il datore di lavoro "adotta misure collettive di protezione ovvero misure di protezione individuali qualora non sia possibile evitare altrimenti l'esposizione". Si descrivono a seguire alcune delle misure di sicurezza di tipo collettivo ritenute di maggior rilievo, come sancite dagli artt. 274 e 275 del d.lgs. 81/2008 e richiamate anche nell'allegato XLVII. A titolo di esempio le colture di agenti biologici del gruppo 3 devono essere effettuate esclusivamente in aree di lavoro corrispondenti almeno al terzo livello di contenimento (laboratori classificati BSL3 o P3).

Aree in depressione e ricambi d'aria

Per quanto riguarda gli ambienti ove si tengono in osservazione - degenza o si espletano attività di assistenza sanitaria di varia tipologia verso soggetti sospetti di infezione da agenti del gruppo 3 o per i laboratori BSL3 o P3, stando ai disposti della normativa vigente per garantire un'adeguata tutela degli operatori, dovrebbero essere impegnate delle aree in depressione con adeguati ricambi d'aria.

Tali ambienti, quindi, devono soddisfare questi requisiti indispensabili per evitare che si mantenga una concentrazione in aria dell'agente infettivo e scongiurarne la diffusione verso gli ambienti circostanti. Per tale ragione, in queste aree, deve essere garantito un adeguato numero di ricambi d'aria, intesi come effettivi e calcolati median-

te il "recovery time". Stando alle esperienze maturate a livello internazionale, per quanto concerne ad es. il *Mycobacterium tuberculosis*, SARS Cov ed il virus H1N1, vengono raccomandati 6 - 10 ricambi/h. La norma tecnica EN 10339 prevede che "le portate d'aria devono essere stabilite in relazione alle prescrizioni vigenti ed alle specifiche esigenze" e che l'immissione per "camere sterili ed infettivi" deve avvenire tramite filtri di classe compresa tra 10 e 11 con efficienza di filtrazione M+A+AS. L'estrazione dell'aria deve essere effettuata attraverso sistemi filtranti assoluti conformi alla norma tecnica europea EN 1822 (filtri per l'aria ad alta efficienza, precedentemente denominati HEPA "High efficiency particulate air"). È requisito indispensabile il controllo periodico del rispetto dei parametri di contenimento, per quanto attiene pressione, direzione e portata dei flussi ed efficienza degli stessi sistemi di filtrazione dell'aria.

Trattamenti alternativi dell'aria contaminata

Nel caso di impossibilità a rendere disponibili tali aree, occorre individuare nella struttura gli ambienti prioritari ove collocare apposite apparecchiature per il trattamento dell'aria potenzialmente contaminata da agenti infettivi. Sono disponibili sistemi per la decontaminazione in grado di trattare da 300 a 1200 - 1500 mc/h dell'aria confinata in ambienti. L'efficienza di tali sistemi, dedicati all'abbattimento del livello di contaminazione dell'aria, viene accertata sulla base delle risultanze sperimentali conformi a specifici protocolli condotti da organismi terzi indipendenti riconosciuti a livello nazionale e/o internazionale. Qualora, per qualsiasi motivo, tali sistemi non fossero disponibili, è comunque fortemente raccomandata la possibilità di ricambio naturale dell'aria (es. apertura di finestre).

Attività di disinfezione

Per qualsiasi attività di disinfezione si può fare riferimento anche alle indicazioni del menzionato Documento del Ministero della Salute per la parte d'interesse. Peraltro è da segnalare al riguardo l'elaborazione da parte del CEN (Comitato Europeo di Normazione) di norme tecniche europee inerenti l'approccio metodologico delle attività di disinfezione rispetto ad agenti come: batteri, miceti - funghi, virus e spore.

Per quanto concerne la dimostrazione di efficacia della disinfezione, ogni specifica norma tecnica descrive una sequenza di test da applicare per i diversi agenti biologici, batteri, funghi, lieviti, virus, spore. Di conseguenza, per ogni prodotto di disinfezione è necessario che l'attività microbica sia dimostrata in accordo alle norme tecniche comunitarie di riferimento (es. la EN 14476 per quella virucida) che esigono l'esame di tutte le verifiche sperimentali eseguite da laboratori di organismi terzi indipendenti, quali laboratori di centri universitari qualificati e di riferimento nel settore disciplinare.

L'attività di disinfezione è essenziale negli ambienti dedicati all'osservazione del soggetto potenzialmente infetto, all'assistenza sanitaria e terapeutica di varia tipologia. In tal senso è doverosa un'appropriate disinfezione delle superfici ambientali e delle superfici dei dispositivi medici, apparecchiature, strumenti ecc., attraverso processi per aerosolizzazione, che possono essere considerate adeguate misure di tutela della salute in accordo al d.lgs. 81/2008, al d.lgs. 46/97, e al nuovo Regolamento (UE) 2017/745.

È rimesso a laboratori di organismi terzi indipendenti, come ad esempio quelli dei centri universitari qualificati

e di riferimento nel settore, validare e approvare sia la formulazione del disinfettante, sia la sua combinazione con l'apparecchiatura di aerosolizzazione, in conformità alle norme tecniche di riferimento (es. EN 13727, EN 14561, EN 14348, EN 14476, EN 14347), considerando per le apparecchiature realizzate di recente la nuova norma tecnica EN 17272:2020 elaborata per tale tipologia di disinfezione.

L'attività di disinfezione di superfici e strumenti per aerosolizzazione del disinfettante nelle strutture sanitarie, sociosanitarie e similari, deve essere praticata sistematicamente e monitorata in continuo per garantirne un adeguato livello di efficacia.

CAPPE

Per i laboratori BSL3 o P3, oltre a valere le indicazioni sopra evidenziate si può annoverare tra le misure di prevenzione e protezione di tipo collettivo l'impiego di cappe a flusso laminare di caratteristiche e dimensioni appropriate per le attività che devono essere eseguite in laboratorio, con certificazione CE/UE di conformità alla norma tecnica EN 12469 rilasciata da un Organismo Notificato autorizzato, considerando attentamente che nelle verifiche periodiche siano sempre in essere i requisiti di protezione della suddetta EN 12469.

Dispositivi di sicurezza per la prevenzione - protezione delle ferite da taglio e da punta

A partire dal 19 febbraio 2014 è stata inserita al Titolo X Bis del citato d.lgs. 81/2008, la Direttiva 2010/32/UE, inerente la prevenzione - protezione delle ferite da taglio e da punta nel settore sanitario - ospedaliero, che obbliga a rendere disponibili per gli operatori dispositivi medici taglienti e/o pungenti dotati di meccanismi di protezione e sicurezza e di attuare specifiche procedure di utilizzo e di eliminazione in sicurezza di tali dispositivi.

In particolare, un dispositivo di sicurezza per la prevenzione della puntura accidentale deve essere provvisto di un meccanismo di sicurezza che:

- integrato riduca il rischio di esposizione accidentale;
- crei una barriera protettiva efficace, permanente ed irreversibile tra la parte acuminata/tagliante del dispositivo stesso e le mani dell'operatore;
- mantenga l'effetto protettivo della barriera anche durante le manovre di eliminazione e smaltimento del dispositivo;
- sia dotato di un segnale (udibile e/o visibile) che consenta di verificare l'avvenuta attivazione del meccanismo di sicurezza.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (DPI)

Come dispositivi di protezione individuale vengono presentati di seguito quelli relativi alla tutela del lavoratore che si considera a rischio di esposizione per agenti biologici del gruppo 3.

Protezione delle mani

La protezione delle mani, nel caso di rischio microbiologico, si attua con guanti non sterili o sterili. I guanti di protezione utilizzati a tal proposito devono avere le seguenti caratteristiche: resistenza all'abrasione (livello 3), al taglio (1), allo strappo (0) e alla perforazione (2). Questi dispositivi sono generalmente realizzati in nitrile oppure in lattice e neoprene (riutilizzabili o monouso) con esterno antiscivolo finemente increspato o con altre finiture per favorire la presa ed interno floccato o felpato, polso

lungo (lunghezza totale superiore a 30 cm) ben rifinito, spessore tale da garantire sufficiente destrezza nella manualità delle operazioni, ma non inferiore a 0,35 mm. I guanti con queste caratteristiche sono DPI di III categoria, rif. d.lgs. 17/2019, con certificazione CE di Tipo nella quale è indicata la conformità a tutte le parti della norma tecnica EN 374, con particolare riguardo alla EN 374-5 per quanto riguarda la protezione da agenti biologici.

Per procedure sanitarie considerabili ad elevato rischio di esposizione, nel caso di procedure che possano comportare una maggiore facilità di rottura dei guanti o per laboratori BSL3 o P3, è necessario selezionare quelli prodotti con materiali in grado di assicurare, nell'attività considerata, una migliore prestazione. Al riguardo va ricordato che attualmente non esistono in commercio guanti efficaci in assoluto per la protezione contro tagli ed abrasioni. Ad ogni modo, è necessario considerare, nella scelta dei dispositivi, quanto previsto dall'art. 18 del d.lgs. 81/08 e s.m.i. che al punto z) prevede, tra gli obblighi del datore di lavoro e del dirigente di "aggiornare le misure di prevenzione in relazione ai mutamenti organizzativi e produttivi che hanno rilevanza ai fini della salute e sicurezza del lavoro, o in relazione al grado di evoluzione della tecnica della prevenzione e della protezione". Pertanto è necessario selezionare i dispositivi che garantiscano la migliore tutela della salute, ad esempio per gli operatori che svolgono attività che implicano specifiche esposizioni quali quelli di chirurgia ortopedica e addominale od altro similare. Per questi operatori, considerando i relativi disposti del d.lgs. 81/08 e s.m.i., devono essere resi disponibili guanti realizzati con una formulazione di disinfezione immessa nella matrice polimerica in grado di abbattere considerevolmente il rischio di infezione (circa 80%) in caso di lacerazione, questi si qualificano quindi come misura di sicurezza che garantisce una migliore tutela della salute (visionare, come per le altre tipologie di guanti, copia della certificazione e della documentazione di riferimento) in relazione ad un'appropriate esecuzione della valutazione del rischio.

Protezione del corpo

Per la protezione del corpo da agenti infettivi, ad esempio nel caso di procedure sanitarie ad elevato rischio di esposizione o per laboratori BSL3 - P3, è necessario indossare una tuta completa monouso idrorepellente in tessuto non tessuto che abbia le maniche con polsino e cuciture realizzate con tecnologia tale da garantire in ogni sua parte elevate proprietà di barriera sia per la permeazione, sia per la penetrazione. Al riguardo si deve fornire copia della certificazione CE e dei relativi rapporti di prova che presentino i risultati dei test concernenti le proprietà di barriera per agenti infettivi ed in particolare per gli agenti virali.

La tuta deve essere indossata correttamente per tutto il tempo necessario allo svolgimento dell'attività, ed è assolutamente da evitare il suo utilizzo dopo precedenti esposizioni. Si deve considerare monouso e non deve essere reindossata dopo l'utilizzo.

È raccomandata la sigillatura per polsi e/o caviglie della tuta con idoneo nastro di chiusura, fermo restando il principio sancito all'Allegato II del Regolamento (UE) 2016/425 di "Compatibilità tra tipi diversi di DPI destinati ad essere utilizzati simultaneamente", quali ad esempio tra tuta e guanti e/o sovrascarpe.

Questo dispositivo è un DPI in III categoria (d.lgs. 17/2019) con certificazione CE di Tipo con conformità alla norma tecnica EN 13688 e alla EN 14126 per quanto riguarda l'elevata prestazione funzionale.

Nel contesto delineato di procedure sanitarie che si considerino ad evidente rischio di esposizione o per laboratori BSL3 - P3 tale tuta deve essere in classe 6B per garantire un'adeguata protezione anche da virus (test eseguiti con 20 kPa) e deve avere una grammatura < 60 g/m².

In alternativa alle tute, per particolari procedure quali ad esempio quelle chirurgiche o nei laboratori BSL3 o P3, è possibile utilizzare camici per la protezione da agenti infettivi (non sterili o sterili). I camici da adottare sono quelli di tipo monouso, idrorepellente, in tessuto non tessuto, con allacciatura posteriore, maniche lunghe con polsino di elastico e cuciture realizzate con tecnologia tale da evidenziare, per l'intero camice, elevate proprietà di barriera. Al riguardo si deve presentare copia della certificazione CE e dei relativi rapporti di prova che presentino i risultati dei test che dimostrino le suddette proprietà di barriera per agenti infettivi ed in particolare per gli agenti virali.

Il camice deve essere dotato, come accessorio, anche di idoneo nastro di chiusura per polsi. I camici non vanno utilizzati fuori dalle aree di esposizione ed è assolutamente da evitare il loro impiego dopo precedenti esposizioni. Si devono considerare monouso e non devono essere reindossati dopo l'utilizzo. I camici devono essere dotati di un certificato CE di Tipo rilasciato da Organismo Notificato come DPI in III categoria nel quale sia riportata la conformità alla norma tecnica EN 13688 e alla EN 14126, deve essere in classe 6PB, per l'adeguata protezione da virus (se da usare anche per protezione da agenti chimici essere di Tipo 3/ 4), lungo almeno 150 cm., allacciato dietro, con polsino elastico.

Protezione dei piedi

Per la protezione dei piedi è necessario indossare sovrascarpe o calzari monouso con chiusura mediante elastico o in alternativa stivali in gomma. Questi sono DPI di III categoria, devono possedere certificazione CE di Tipo e conformità alla norma tecnica EN14126 Cat. 3, Tipo 4.

Protezione delle vie respiratorie

Il dispositivo più comunemente usato per la protezione delle vie respiratorie, nel momento in cui dalla valutazione del rischio ne deriva tale necessità, considerando tra l'altro gli specifici contesti organizzativi ed assistenziali, è la semimaschera filtrante. Questo è un DPI di III categoria in conformità a quanto disposto dal d.lgs. 17/2019. La certificazione CE/UE di Tipo di questo tipo di dispositivo deve evidenziare la protezione da agenti infettivi e la conformità alla norma EN149 come FFP3.

Preferibilmente per facilitare la funzione respiratoria degli operatori la suddetta maschera filtrante deve essere dotata di una valvola di espirazione e corredata di istruzioni in lingua italiana per l'uso, la manutenzione e la conservazione. Nell'impossibilità di reperire tale dispositivo è possibile indossare una semimaschera filtrante FFP3 anche se non in possesso di certificazione CE di tipo per agenti infettivi, o in subordine FFP2, considerando quelle che possiedono i parametri di protezione più elevati (esaminando copia dei rapporti di prova elaborati per la certificazione CE).

In riferimento all'emergenza attuale SARS-Cov-2, per gli operatori che dalla valutazione del rischio non si ritengano a rischio di esposizione all'agente virale per tipologia di attività e modalità espositive si fa presente quanto descritto per le mascherine chirurgiche (dispositivi medici di cui al d.lgs. 24 febbraio 1997, n. 46 e s.m.i., prodotte

secondo norma tecnica UNI EN 14683:2019) nel d.l. 17 marzo 2020, n. 18 - convertito con modificazioni dalla l. 24 aprile 2020, n. 27.

Per procedure sanitarie ad elevato rischio di esposizione o nel caso di laboratori BSL3 o P3 si può anche considerare l'adozione di una maschera a pieno facciale per la protezione delle vie respiratorie. Tale maschera è sempre un DPI in III categoria, corredata da istruzioni in lingua italiana per l'uso, manutenzione e conservazione, con certificazione CE di Tipo con conformità alla EN 136, raccordo conforme alla EN 148-1, dotata di filtro con certificazione CE di Tipo per la protezione da agenti infettivi e conformità alla EN 143.

Generalmente questo dispositivo è realizzato in gomma siliconica anallergica con visiera che garantisca una buona visibilità e assenza di distorsioni, infrangibile e anti-graffio con sistema di antiappannamento. La bardatura della maschera deve essere con cinghie morbide, ben regolabili a rapido slacciamento, dotata di possibilità di posizionamento di filtro centrale.

Nel caso di rischio elevato e temporanea indisponibilità di questo DPI, è possibile indossare una semimaschera filtrante abbinata ad un visore o schermo facciale per la protezione del volto e degli occhi.

Protezione del volto e degli occhi

I visori o schermi facciali devono essere indossati per

quelle procedure nelle quali sia necessaria la protezione del volto da schizzi e/o sversamenti. Questi sono DPI di II o III categoria e conformi alla norma tecnica EN 166. Generalmente sono raccomandati gli schermi facciali per evitare contaminazione del volto soprattutto quando si eseguono attività che possono produrre schizzi di particelle, anche provenienti dal basso, contenenti materiale biologico. Quando vi è la possibilità che si producano aerosol o nebbie, è opportuno indossare anche una semimaschera filtrante (precedentemente descritta), che può essere del tipo con o senza valvole, mentre gli occhiali, che possono essere con o senza ripari laterali, sono più indicati in caso di schizzi.

Questi dispositivi devono essere dotati di lenti antigraffio, incolore, otticamente neutre che non producano distorsioni (Classe ottica 1), montatura resistente, comoda e ben posizionabile sul volto dell'operatore. Devono essere resistenti all'impatto (almeno simbolo F sia per la montatura che per le lenti), antiappannanti (simbolo N). Per gli operatori che utilizzano sistemi di correzione, i DPI devono essere compatibili con l'uso degli occhiali o con le lenti a contatto. I simboli ed il marchio CE devono essere riportati sul DPI come prevede la normativa vigente.

Tali DPI sono per lo più "reusable"; è di conseguenza necessario disinfettarli dopo ogni utilizzo, deve essere quindi indicata la resistenza ai disinfettanti e per quanti cicli senza che gli stessi perdano le proprietà ottiche di classe.

RIFERIMENTI NORMATIVI

- D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81.
- D.l. 18 maggio 2020, n. 34.
- Dpcm 26 aprile 2020.
- Legge 24 aprile 2020, n. 27.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Linea Guida Ispesl sugli standard di sicurezza e di igiene del lavoro del reparto operatorio, dicembre 2009.
- Cassini A, Diaz Högberg L et al. Attributable deaths and disability-adjusted life-years caused by infections with antibiotic-resistant bacteria in the EU and the European Economic Area in 2015: a population-level modelling analysis. *Lancet Infect Dis* 2019; 19: 56-66.
- Cassini A, Diamantis Plachouras et al. Burden of Six Healthcare-Associated Infections on European Population Health: Estimating Incidence-Based Disability-Adjusted Life Years through a Population Prevalence-Based Modelling Study. *Journal Pmed*; October 18, 2016.
- Marra AR, Schweizer ML et al. No-Touch Disinfection Methods to Decrease Multidrug-Resistant Organism Infections: A Systematic Review and Meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2017;1-12.
- Anderson DJ, Chen LF et al. ECDC Prevention Epicenters Program. Enhanced terminal room disinfection and acquisition and infection caused by multidrug resistant organisms and *Clostridium difficile* (the Benefits of Enhanced Terminal Room Disinfection study): a cluster-randomised, multicentre, crossover study. *Lancet* 2017;389:805-814.
- Baka, Agoritsa; Cenciarelli, Orlando. Interim guidance for environmental cleaning in nonhealthcare facilities exposed to SARS-CoV-2. Stockholm: ECDC. Airbus Helicopters. (2020). Information Notice - No. 3476-I-12.
- van Doremalen N, Morris DM, Bushmaker T, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN, Munster V. Coronavirus 'SARS-CoV-2' Infections - cleaning advices. *Information Letters IL GEN-20-082 and IL GEN-20-084*. (2020).
- Ijaz MK, Zargar B, Wright KE, Rubino JR, Sattar SA. Generic aspects of the airborne spread of human pathogens indoors and emerging air decontamination technologies. *American Journal of Infection Control* Volume 44, Issue 9, Supplement, 2 September 2016.
- Brown JR, Tang JW, Pankhurst L, Klein N, Gant V, Lai KM, et al. Influenza virus survival in aerosols and estimates of viable virus loss resulting from aerosolization and air-sampling. *Hosp Infect*, 91 (2015), pp. 278-281.
- Sattar SA, Kibbee RJ, Zargar B, Wright KE, Rubino JR, Ijaz MK. Decontamination of indoor air to reduce the risk of airborne infections: studies on survival and inactivation of airborne pathogens using an aerobiology chamber. *Am J Infect Control* (2016).
- Liu L, Wei J, Li Y, Ooi A. Evaporation and dispersion of respiratory droplets from coughing. *Indoor Air* (2016), 10.1111/ina.12297.
- Klompas M, Morris CA, Sinclair J, Pearson M and Shenoy ES. Universal Masking in Hospitals in the Covid-19 Era. *N Engl J Med*. 2020 May 21; 382:e63 DOI: 10.1056/NEJMp2006372.