

Cuscini: il Fomite dimenticato

A cura di: Dr. Duncan Bain, David Woolfson

Modificato da: Dr. Uyen Nguyen

Rivisto da: Darrel Hicks, Dr. Michael Ackerman

Data: 16 maggio 2017



Abstract

Il cuscino è un anello spesso trascurato in una catena di infezioni crociate tra pazienti. In questa revisione, vengono esaminati vari anelli di quella catena. Vengono presentate prove a sostegno dell'esistenza di vie di trasmissione praticabili dell'infezione tra pazienti, cuscini e ambiente circostante. Si è riscontrato che una maggior contaminazione ambientale aumenta i tassi di infezione e la pulizia dell'ambiente superficiale, mentre l'interno dei cuscini rimane infetto e risulta inefficace nel controllare la contaminazione. Viene considerata l'efficacia dei cuscini barriera nel controllo della contaminazione.

Introduzione

Un numero crescente di evidenze osservazionali supporta la visione intuitiva secondo cui l'ambiente ospedaliero gioca un ruolo nella trasmissione di patogeni nosocomiali (Gerding et al, 2008, Weber et al 2010). Le vie di trasmissione tra pazienti (fomiti) sono state postulate come contaminazione e contatto con superfici contaminate, direttamente o tramite operatori sanitari (Chacko et al, 2003). È stato dimostrato che i pazienti che occupano stanze il cui precedente occupante era stato infettato da un organismo hanno un rischio significativamente maggiore di contrarre lo stesso organismo (Huang et al, 2006). Questo rischio elevato è mitigato, ma non eliminato, da regimi di pulizia migliorati (Datta et al, 2011). Una spiegazione di questa eliminazione incompleta del rischio è che le superfici rimangono colonizzate a causa dell'adesione incompleta ai protocolli di pulizia (Nseir et al 2011). Nel presente documento, suggeriamo una spiegazione alternativa o aggiuntiva: un serbatoio significativo per l'infezione - l'interno del cuscino del paziente - sfugge di routine al regime di pulizia e ricolonizza continuamente il paziente e l'ambiente attraverso molteplici percorsi, tra cui il contatto diretto e l'aerosolizzazione.

L'ambiente del paziente viene contaminato?

Oie et al (2003) hanno rinvenuto l'MRSA sulle maniglie delle porte del 19% delle stanze che ospitano pazienti affetti da MRSA, rispetto al 7% delle stanze che ospitano pazienti non MRSA. Boyce et al (1997) hanno scoperto che il 42% degli infermieri contamina i propri guanti con l'MRSA durante l'esecuzione di attività senza contatto diretto con il paziente, ma coinvolgendo oggetti a contatto nelle stanze dei pazienti con l'MRSA. French et al (2004) hanno trovato che il 74% dei siti che circondano il paziente sono risultati positivi all'MRSA. È stato scoperto che il *Clostridium difficile* colonizza superfici inclusi pavimenti, sollevatori, servizi igienici, biancheria da letto, mocio, bilance e mobili (Fekety et al, 1981). Altri organismi prevalenti includono norovirus e attinomiceti (Weber, 2010). È stato scoperto che gli interni dei materassi sono contaminati da MRSA (Ndawula et al 1991). French et al (2004) hanno campionato l'ambiente circostante i pazienti noti per essere MRSA positivi e hanno scoperto che il 74% dei campioni dei siti è risultato positivo all'MRSA.

Ciò include il cuscino?

I cuscini rappresentano un serbatoio ideale per gli agenti patogeni, per una serie di ragioni. Tipicamente, un cuscino ospedaliero sarà costituito da un interno che presenta un'imbottitura in fibra di poliestere o una schiuma di poliuretano a celle aperte. Date le condizioni favorevoli, uno di questi terreni presenta un habitat ideale per ospitare e coltivare microrganismi (Woodcock et al, 2006). La porosità del materiale di riempimento fornisce un'elevata superficie per la colonizzazione e un'elevata capillarità per la ritenzione dell'umidità.

Le condizioni favorevoli sono infatti fornite dal paziente: temperatura ideale per l'incubazione, umidità e alimentazione da parte dei fluidi corporei e dei detriti e inoculazione di naso, bocca, occhi, orecchie e capelli del paziente.

Lange et al (2014) hanno scoperto che il 38% dei cuscini ospedalieri era colonizzato da MRSA e coliformi e hanno concluso che i cuscini monouso potrebbero essere un'opzione che vale la pena esplorare. Shik et al (2014) hanno tagliato cuscini aperti nominalmente a prova di fluido (cuciture cucite) in un reparto ustionati e hanno scoperto che molti erano visibilmente contaminati da fluidi corporei. Mottar et al (2006) hanno osservato una notevole discrepanza nel peso dei cuscini in un reparto ustionati. L'esame ha rivelato che le cuciture sono una fonte di perdite e sono stati isolati dall'interno del cuscino più agenti patogeni che sono correlati alle infezioni del paziente.

Lippmann et al (2014) hanno cercato serbatoi di infezione per spiegare un grande focolaio di *Klebsiella pneumoniae carbapenemase* (KPC) in Germania. Hanno scoperto che i cuscini di posizionamento erano contaminati internamente e sono rimasti in queste condizioni per almeno 6 mesi.

La pratica comune di racchiudere il cuscino in una fodera impermeabile non risolve il problema. Poiché il cuscino deve necessariamente comprimersi ed espandersi per funzionare da cuscino nell'accogliere la testa del paziente (o altra parte del corpo), ne consegue che l'aria nell'ordine di 2 litri deve entrare ed uscire dal cuscino in pochi secondi quando il cuscino viene, rispettivamente, scaricato o caricato. Nel caso di un semplice cuscino impermeabile, quest'aria seguirà il percorso del lembo di apertura o, se il rivestimento è cucito, fuoriuscirà attraverso i fori di cucitura della cucitura del rivestimento. Quest'ultimo scenario è particolarmente problematico. Alte concentrazioni di contaminanti possono penetrare all'interno del cuscino ossia all'interno della cucitura cucita (Dewhurst et al 2012). Qui, persistono e incubano. Successivamente, l'aria contaminata proveniente dal cuscino viene spinta velocemente attraverso i piccoli fori di cucitura, creando un aerosol che può persistere nell'aria ambiente per molte ore e che ha la capacità di ricolonizzare non solo il paziente o il paziente successivo, ma anche l'ambiente del paziente (Kalogerakis 2005).

È stato dimostrato che i materiali di riempimento all'interno di tessuti d'arredo forniscono nutrimento disponibile per supportare la crescita dei batteri (Jenkins et al, 2008). I materiali polimerici utilizzati per il riempimento forniscono una fonte disponibile di carbonio e azoto per supportare la crescita (Jenkins et al, 2005). Woodcock et al (2006) hanno anche scoperto che 47 specie di funghi tra cui *Aspergillus fumigatus*, *Aureobasidium pullulans* e *Rhodotorula mucilaginosa* erano endemiche nei cuscini.

Esiste una via di trasmissione praticabile?

Già nel 1979 (Reiss-Levy et al 1979) sostenevano che i cuscini diffondessero l'MRSA. Sherburn et al (2005) hanno identificato il rilascio aereo di batteri dall'interno del materasso quando veniva applicato il peso corporeo. Movimento su materassi usati, simulando quello della testa di un bambino, rilascio aereo significativamente migliorato di batteri acquisiti naturalmente dalle schiume poliuretatiche (dati conteggio totale, $P = 0,008$; *Staphylococcus aureus*, $P = 0,004$) o da coperture in cloruro di polivinile (dati conteggio totale, $P = 0,001$) (Sherburn et al, 2005). Hanno scoperto che i livelli di batteri presenti nell'aria erano proporzionali ai livelli di popolazione batterica inoculata nel cuscino interno.

Shiomori et al (2002) hanno quantificato l'MRSA aerodisperso prima, durante e dopo il sonno. L'aria è stata campionata con un campionatore d'aria Andersen nelle stanze di 13 pazienti con infezione o colonizzazione da MRSA. Il campionamento delle superfici, compresi i pavimenti e le lenzuola, è stato eseguito con metodi di stampaggio. I livelli di colonizzazione da MRSA sono aumentati significativamente dopo la preparazione del letto e l'MRSA è stato rilevato su molte superfici. I risultati suggeriscono che l'MRSA è ricircolato nell'aria, specialmente dopo il movimento.

Boore et al (2014) hanno condotto esperimenti di risospensione di particelle su vasta scala in una camera ambientale, dove i volontari eseguivano una routine di movimento prescritta su un materasso seminato artificialmente. I movimenti umani a letto,

come il rotolamento dalla posizione prona a quella supina, si è scoperto che risospendono le particelle sedimentate, comportando aumenti delle concentrazioni di particelle sospese nell'aria. La risospensione aumenta con l'intensità di un movimento, caratterizzata dalle vibrazioni superficiali, e diminuisce con le routine di movimento ripetute. L'esposizione per inalazione variava da 102 a 104 particelle inalate per milione risospeso, dimostrando che una frazione significativa delle particelle rilasciate può essere inalata dagli occupanti addormentati.

Quando il peso viene rimosso da un cuscino, l'aria viene aspirata all'interno. In prossimità di un paziente contaminato, trovandosi in prossimità della bocca e del naso, è particolarmente probabile che anche quest'aria venga contaminata. Come discusso in precedenza, il cuscino fornisce un ambiente umido, caldo e ricco di sostanze nutritive per l'incubazione e la sopravvivenza dei microrganismi. Successivamente, quando il cuscino viene schiacciato, un aerosol di goccioline di vapore contaminate viene espulso dall'interno, tipicamente attraverso i fori di cucitura delle cuciture del cuscino. Ciò fornisce un mezzo per ricolonizzare l'ambiente per un periodo futuro indefinito, il che è particolarmente allarmante considerando la probabile vicinanza del cuscino ai volti dei pazienti successivi.

La contaminazione ambientale aumenta il rischio di infezione?

I patogeni nosocomiali più comuni possono sopravvivere o persistere sulle superfici per mesi e possono quindi essere una fonte continua di trasmissione se non viene eseguita una regolare disinfezione preventiva delle superfici. (Rutala et al, 2011). È stata condotta una revisione (Rutala et al 2006) che ha determinato che la maggior parte dei batteri gram-positivi e molti batteri gram-negativi sopravvivranno per molti mesi su una superficie dura e asciutta. Numerosi studi prospettici hanno stabilito un legame tra la colonizzazione ambientale da parte di pazienti infettati da un organismo specifico e il rischio di infezione per pazienti successivi con lo stesso organismo.

Tsakiridou et al (2014A) hanno esaminato prospetticamente i tassi di polmonite dovuta ad *Acinetobacter baumannii* in un reparto di terapia intensiva e hanno scoperto che la precedente occupazione da parte di un paziente infetto da *Acinetobacter baumannii* aumentava il rischio di 12 volte (95% CI 2,3-19,5). Huang et al (2006) hanno scoperto che l'ammissione in una stanza precedentemente occupata da un paziente positivo per MRSA o da un paziente positivo per VRE aumentava significativamente le probabilità di acquisizione di MRSA e VRE. Drees et al (2008) hanno scoperto che la precedente contaminazione della stanza, misurata tramite colture ambientali o precedente occupazione della stanza da parte di pazienti colonizzati da VRE, era altamente predittiva dell'acquisizione di VRE. I fattori che aumentavano il rischio di infezione erano il precedente occupante della stanza colonizzato da VRE (HR, 3,1; IC 95%, 1,6-5,8), qualsiasi occupante della stanza colonizzato da VRE nelle 2 settimane precedenti (HR, 2,5; IC 95%, 1,3-4,8) e precedenti risultati positivi della coltura della stanza (HR, 3,4; IC 95%, 1,2-9,6). Nseir et al (2011) hanno scoperto che i fattori di rischio indipendenti per *A. baumannii* contratto in terapia intensiva erano precedenti occupanti con *A. baumannii* (OR 4.2, IC 95% 2-8,8, p <0,001).

Una revisione dell'argomento condotta nel 2013 (Otter et al 2013) ha considerato le prove che le superfici contaminate contribuiscono alla trasmissione di patogeni ospedalieri, inclusi studi che modellano le vie di trasmissione, studi microbiologici, studi epidemiologici osservazionali, studi di intervento e rapporti sui focolai epidemici. La revisione ha concluso che le superfici contaminate contribuiscono alla trasmissione.

La pulizia è efficace come meccanismo di controllo?

Dancer et al (2009), hanno implementato un regime di pulizia potenziato in 2 reparti per 6 mesi in un progetto cross-over prospettico. Una migliore pulizia ha comportato una riduzione del 33% del numero di colonie sulle superfici tattili e del 27% delle infezioni da MRSA. La coltura microbica e la genotipizzazione hanno abbinato positivamente i ceppi di MRSA tra i siti di contatto e i pazienti.

Datta et al (2007) hanno scoperto che una maggiore pulizia del reparto di terapia intensiva riduceva la trasmissione di MRSA e VRE e può ridurre il rischio di acquisizione di MRSA a causa di un precedente occupante della camera positivo all'MRSA. La contrazione di MRSA e VRE è stata ridotta dal 3,0% all'1,5% per MRSA e dal 3,0% al 2,2% per VRE (P <0,001 per entrambi). I pazienti nelle stanze precedentemente occupate da portatori di MRSA presentavano un aumentato rischio di contrazione durante il periodo di riferimento (3,9% vs 2,9%, P = 0,03) ma non durante il periodo di intervento (1,5% vs 1,5%, P = 0,79). Al contrario, i pazienti in stanze precedentemente occupate da portatori di VRE presentavano un aumentato rischio di contrazione durante i periodi di riferimento (4,5% vs 2,8%, P = 0,001) e di intervento (3,5% vs 2,0%, P <0,001).

Tuttavia, Andrada et al (2000), hanno scoperto che l'aumento dei livelli di pulizia nel loro ambiente non ha comportato una ridotta colonizzazione ambientale e, in un altro studio, (Nseir et al, 2011) è stato riscontrato che, nonostante un regime di pulizia terminale aggressivo, la probabilità di infezione da un organismo era aumentata in modo significativo dal fatto che l'occupante precedente fosse stato infettato dallo stesso organismo. Hanno concluso che la pulizia delle stanze del reparto di terapia intensiva probabilmente non era efficiente nell'eradicazione dell'MDR *P. aeruginosa* e *A. baumannii* supponendo che la conformità con il protocollo di pulizia non fosse ottimale.

Una spiegazione alternativa è che, nonostante la pulizia, l'ambiente circostante viene immediatamente e ripetutamente ricolonizzato da aerosol contaminati espulsi dal cuscino.

Efficacia dei cuscini "barriera"

Recentemente è stata introdotta una nuova categoria di dispositivi medici: il cuscino barriera [marchio CE IE/CAO1/M/GM/0889]. Finora, l'unico esempio di questo articolo disponibile per gli ospedali è il cuscino Pneumapure (Gabriel Scientific, Dublino). Questo cuscino differisce dai cuscini occlusivi standard in quanto le cuciture sono saldate ad alta frequenza per creare una tenuta, anziché cucite. L'assenza di fori di cucitura impedisce l'ingresso di aria contaminata attraverso le cuciture. Invece, l'aria entra e esce dal cuscino attraverso un filtro microbico impermeabile, che è stato testato per prevenire l'ingresso di batteri, funghi e virus fino a 25 nm (rapporto Airmid Laboratories, 2013). La fodera del cuscino viene pulita e disinfettata tra i pazienti secondo i protocolli standard di pulizia del materasso.

In uno studio in un ambiente ospedaliero multicentrico (Dewhurst et al, 2012), 100 nuovi cuscini Pneumapure sono stati confrontati con 100 nuovi cuscini nominalmente occlusivi (cuciture cucite). Dopo 3 mesi di utilizzo, sono stati campionati gli interni dei cuscini. Il sessanta per cento dei cuscini standard era contaminato internamente, contro lo 0% dei cuscini Pneumapure. Un ulteriore risultato di questo studio è stato che, anche dove i cuscini erano visibilmente danneggiati, sporchi e inutilizzabili, non sembrava esserci alcun sistema per rimuoverli dal servizio. Questi risultati hanno portato a un'introduzione a livello di fiducia del cuscino Pneumapure a Liverpool e al Broadgreen NHS Trust, insieme a un regime di controllo regolare dei cuscini e una conseguente riduzione delle infezioni da MRSA e CDiff.

Conclusione

Il cuscino infetto ha molte cose in comune con l'essere umano infetto in termini di capacità di diffondere l'infezione. L'essere umano tossisce e starnutisce, generando così un aerosol periodico di materiale contaminato nell'ambiente circostante. Il cuscino rivestito convenzionale con cuciture cucite, come abbiamo discusso, fa qualcosa di molto simile: circa 2 litri di aria umida contaminata da microrganismi trasportati in sospensione di goccioline vengono aerosolizzati nell'ambiente, ogni volta che la testa del paziente viene posta sul cuscino. Ciò ha la capacità di ricolonizzare l'ambiente circostante, annullando l'efficacia di qualsiasi regime di pulizia. Comune con il vettore umano è anche la tendenza dei cuscini a circolare negli ospedali o anche tra gli ospedali (Turk et al, 2017).

McDonald e Arduino (2013) hanno proposto una gerarchia probatoria per l'adozione di misure volte a combattere il controllo delle infezioni, iniziando con (I) la convalida di laboratorio, passando attraverso (II) la dimostrazione del carico biologico in uso, (III) la dimostrazione che la riduzione è clinicamente rilevante, (IV) la dimostrazione di ridotta trasmissione di patogeni e, infine (V), la dimostrazione di riduzione delle infezioni. Questa gerarchia è necessariamente difficile da scalare: numerosi fattori relativi al paziente e alla pratica confondono la relazione tra la riduzione della carica batterica ambientale e l'interruzione della trasmissione. La correlazione tra le riduzioni delle infezioni e le riduzioni della carica batterica ambientale è ancora più difficile.

Tuttavia, nel caso di introduzione di cuscini barriera come metodo per interrompere l'infezione, vi sono buone prospettive di progresso verso il livello V di questa scala.

La convalida di laboratorio mostra che i cuscini barriera sono impermeabili agli agenti patogeni, dove i cuscini standard vengono rapidamente colonizzati da organismi con una longevità di molti mesi. I campioni prelevati dai cuscini in servizio dimostrano una carica batterica negli interni dei cuscini standard che viene eliminata in modo complesso nei cuscini barriera. È noto che la contaminazione ambientale avviene per aerosolizzazione attraverso il cuscino ed è noto che una maggiore contaminazione ambientale si traduce in una maggiore trasmissione e maggiori tassi di infezione.

È probabile che i cuscini infetti siano un veicolo significativo di infezione e l'introduzione di un cuscino barriera convalidato con marchio CE, insieme a un protocollo di controllo che considera i cuscini e la loro condizione utile, è una misura semplice, poco costosa e prudente.

Bibliografia

Airmid Health Group Report ASCR092029 Pneumapure pillow, Airmid Health Group March 2013

Andrade D, Angerami EL, Padovani CR. Microbiological conditions of hospital beds before and after terminal cleaning

Boor BE, Spilak MP, Corsi RL, Novoselac A. Characterizing particle resuspension from mattresses: chamber study. *Indoor Air*. 2014 Jul 31. doi: 10.1111/ina.12148. [Epub ahead of print]

Boyce JM, Potter-Bynoe G, Chenevert C, King T. Environmental contamination due to methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: possible infection control implications. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1997 Sep;18(9):622-7.

Chacko L, Jose S, Isac A, Bhat KG. Survival of nosocomial bacteria on hospital fabrics. *Indian J Med Microbiol*. 2003 Oct-Dec;21(4):291.

Dancer SJ, White LF, Lamb J, Girvan EK, Robertson C. Measuring the effect of enhanced cleaning in a UK hospital: a prospective cross-over study. *BMC Med*. 2009 Jun 8;7:28. doi: 10.1186/1741-7015-7-28.

Datta R1, Platt R, Yokoe DS, Huang SS. Environmental cleaning intervention and risk of acquiring multidrug-resistant organisms from prior room occupants. *Arch Intern Med*. 2011 Mar 28;171(6):491-4. doi: 10.1001/archinternmed.2011.64.

Dewhursts et al The Pillow is a vector for infection, Proceedings IPS 2012

Drees M1, Snyderman DR, Schmid CH, Barefoot L, Hansjosten K, Vue PM, Cronin M, Nasraway SA, Golan Y. Prior environmental contamination increases the risk of acquisition of vancomycin-resistant enterococci. *Clin Infect Dis*. 2008 Mar 1;46(5):678-85. doi: 10.1086/527394.

Fekety R, Kim KH, Brown D, Batts DH, Cudmore M, Silva J Jr. Epidemiology of antibiotic-associated colitis; isolation of *Clostridium difficile* from the hospital environment. *Am J Med*. 1981 Apr;70(4):906-8.

French GL1, Otter JA, Shannon KP, Adams NM, Watling D, Parks MJ. Tackling contamination of the hospital environment by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA): a comparison between conventional terminal cleaning and hydrogen peroxide vapour decontamination. *J Hosp Infect*. 2004 May;57(1):31-7.

Gerding DN1, Muto CA, Owens RC Jr. Measures to control and prevent *Clostridium difficile* infection. *Clin Infect Dis*. 2008 Jan 15;46 Suppl 1:S43-9. doi: 10.1086/521861.

Huang SS1, Yokoe DS, Hinrichsen VL, Spurchise LS, Datta R, Miroshnik I, Platt R. Impact of routine intensive care unit surveillance cultures and resultant barrier precautions on hospital-wide methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bacteremia. *Clin Infect Dis*. 2006 Oct 15;43(8):971-8. Epub 2006 Sep 14.

Huang SS, Datta R, Platt R. Risk of acquiring antibiotic-resistant bacteria from prior room occupants. *Arch Intern Med*. 2006 Oct 9;166(18):1945-51.

Jenkins, R. O., & Sherburn, R. E. (2008). Used cot mattresses as potential reservoirs of bacterial infection: nutrient availability within polyurethane foam. *Journal of applied microbiology*, 104(2), 526-533.

Jenkins RO, Sherburn RE. Growth and survival of bacteria implicated in sudden infant death syndrome on cot mattress materials. *J Appl Microbiol.* 2005;99(3):573-9.

Kalogerakis, N., Indoor air quality - bioaerosol measurements in domestic and office premises. *Journal of Aerosol Science*, 2005. 36(5-6): p. 751-761.

Kramer A, Schwebke I, Kampf G. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. *BMC Infect Dis.* 2006 Aug 16;6:130.

Lange V American Reusable Hospital Pillows - A Reservoir for Hospital Acquired Pathogens: The Importance of Adequate Decontamination *Journal of Infection Control* Volume 42, Issue 6, Supplement, Pages S34–S35, June 2014

Lippmann N Lübbert C, Kaiser T, Kaisers UX, Rodloff AC. Clinical epidemiology of *Klebsiella pneumoniae* carbapenemases *Lancet Infect Dis.* 2014 Apr;14(4):271-2. doi: 10.1016/S1473-3099(14)70705-4.

McDonald LC, Arduino M. Editorial commentary: climbing the evidentiary hierarchy for environmental infection control. *Clin Infect Dis.* 2013 Jan;56(1):36-9. doi: 10.1093/cid/cis845. Epub 2012 Oct 5.

Mottar, R., et al. "Pillow talk: examining pillow cores in a regional burn center." *American Journal of Infection Control* 34.5 (2006): E107-E108.

Ndawula EM, Brown L. Mattresses as reservoirs of epidemic methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Lancet.* 1991 Feb 23;337(8739):488.

Nseir S, Blazejewski C, Lubret R, Wallet F, Courcol R, Durocher A. Risk of acquiring multidrug-resistant Gram-negative bacilli from prior room occupants in the intensive care unit. *Clin Microbiol Infect.* 2011 Aug;17(8):1201-8. doi: 10.1111/j.1469-0691.2010.03420.x. Epub 2010 Dec 13.

Oie S, Hosokawa I, Kamiya A. Contamination of room door handles by methicillin-sensitive/methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J Hosp Infect.* 2002 Jun;51(2):140-3.

Otter JA, Yezli S, Salkeld JA, French GL. Evidence that contaminated surfaces contribute to the transmission of hospital pathogens and an overview of strategies to address contaminated surfaces in hospital settings. *Am J Infect Control.* 2013 May;41(5 Suppl):S6-11. doi: 10.1016/j.ajic.2012.12.004.

Otter JA, Yezli S, French GL. The role played by contaminated surfaces in the transmission of nosocomial pathogens. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2011 Jul;32(7):687-99. doi: 10.1086/660363

Reiss-Levy E, McAllister E Pillows spread methicillin-resistant staphylococci. *Med J Aust.* 1979 Feb 10;1(3):92. Rutala

WA, Weber DJ. Surface disinfection: should we do it? *J Hosp Infect.* 2001 Aug;48 Suppl A:S64-8.

Sherburn RE, Jenkins RO. Cot mattresses as reservoirs of potentially harmful bacteria and the sudden infant death syndrome. *FEMS Immunol Med Microbiol.* 2004 Sep 1;42(1):76-84.

Sherburn RE, Jenkins RO. Aerial release of bacteria from cot mattress materials and the sudden infant death syndrome. *J Appl Microbiol.* 2005;98(2):293-8.

Shik N.F., , Ford S., Thompson R., , Pena M., , Luchi M., The Heat Is On: Control of Community-Acquired MRSA in a Burn Center *American Journal of Infection Control* June 2006 Volume 34, Issue 5, Page E100, ;

Shiomori T, Miyamoto H, Makishima K, Yoshida M, Fujiyoshi T, Udaka T, Inaba T, Hiraki N. Evaluation of bedmaking-related airborne and surface methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* contamination. *J Hosp Infect.* 2002 Jan;50(1):30-5

Tsakiridou E, Makris D, Daniil Z, Manoulakas E, Chatzipantazi V, Vlachos O, Xidopoulos G, Charalampidou O, Zakyntinos E. *Acinetobacter baumannii* infection in prior ICU bed occupants is an independent risk factor for subsequent cases of ventilator-associated pneumonia. *Biomed Res Int.* 2014;2014:193516. doi: 10.1155/2014/193516. Epub 2014 Jul 2.

Turk S, Christersson J, Rööp T Comparison of bacterial loads of two types of hospital pillows: Perspectives of improving hospital hygiene standards. *Canadian Journal of Infection Control* (in press) 2017

Weber D, Rutala W, Miller M, Huslage K, Sickbert-Bennet E. Role of hospital surfaces in the transmission of emerging healthcare-associated pathogens; norovirus, *Clostridium difficile*, and *Acinetobacter* species. *American Journal of Infection Control*, 2010 Jun; 35 (5 Suppl 1) S25-33.

William A. Rutala, PhD, MPH; David J. Weber, MD, MPH Are Room Decontamination Units Needed to Prevent Transmission of Environmental Pathogens? *Infection Control and Hospital Epidemiology*, Vol. 32, No. 8 (August 2011), pp. 743-747

Woodcock, AA., Steel, N., Moore, CB., et al. Fungal contamination of bedding North West Lung Centre, Wythenshawe Hospital and University of Manchester, Manchester, UK. *Allergy*, 2006 Jan;61(1):140-2

Youngster I, Berkovitch M, Heyman E, Lazarovitch Z, Goldman M. The stethoscope as a vector of infectious diseases in the paediatric division. *Acta Paediatr.* 2008 Sep;97(9):1253-5. doi: 10.1111/j.1651-2227.2008.00906.x. Epub 2008 Jun 12.