

O ambiente na transmissão da infecção

The role of environment in the transmission of infection

Maria Manuela Estevez Pintado

Escola Superior de Biotecnologia. Centro Regional do Porto, Universidade Católica Portuguesa

Resumo

As infecções nosocomiais são uma das principais causas de morbidade e mortalidade entre pacientes hospitalizados. O ambiente pode servir como um reservatório de patogénicos causadores de infecções nosocomiais, mas constitui um factor menos relevante que outros como a contaminação transitória nas mãos do pessoal de saúde, a formação de biofilmes em dispositivos médicos, ou a invasão da flora endógena presente no paciente. A controvérsia sobre a importância relativa de patogénicos recuperados do ambiente hospitalar, como importante fonte de infecção, existe há décadas. No entanto, o aparecimento de estirpes mais virulentas, tais como a *Clostridium difficile*, e a persistência dos já conhecidos, como os *Staphylococcus aureus* metilicina-resistentes e enterococos resistentes à vancomicina, fizeram renascer as preocupações sobre o controle de infecção ambiental. Assim, existe uma necessidade contínua de focalizar-se nas intervenções de higiene, não só do pessoal e das superfícies inanimadas, mas também, como novas evidências sugerem, do paciente. Este artigo revê sumariamente a importância do meio ambiente, entre outros factores, como reservatórios de patogénicos causadores de infecção hospitalar.

Palavras-chave: Infecção nosocomial, contaminação ambiental, controlo de Infecção ◀◀

A infecção nosocomial ou associada aos cuidados de saúde constitui um dos efeitos adversos mais frequentes e amplamente estudados da hospitalização e um dos principais problemas de saúde pública em países desenvolvidos, devido à morbidade e mortalidade que a ela se associam. Durante a hospitalização, 5-10% dos pacientes admitidos adquirem infecções nosocomiais, que nas Unidades de Cuidados Intensivos podem atingir 25-50% dos

Abstract

*Nosocomial infections are a leading cause of morbidity and mortality among hospitalized patients. The environment can serve as a reservoir of pathogens causing nosocomial infections, but is most likely less of a contributing factor than contaminants transiently on hands of health care personnel, biofilms that form on indwelling devices, or invasion of endogenous flora present on the patient. Controversy over the relative importance of pathogens recovered from the hospital environment as a significant source of nosocomial infection has existed for decades; however the emergence of more virulent strains of pathogens, such as *Clostridium difficile*, and the persistence of familiar ones, such as methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and vancomycin-resistant enterococci, have prompted a return to concerns about environmental infection control. Therefore, there is a continued need to focus hygiene-based interventions, not only on personnel and inanimate surfaces, but also, as new evidence suggests, for the patient as well. This paper reviews summarily the importance of environment, among other factors, as important reservoirs of pathogens causing nosocomial infection.*

Keywords: Nosocomial infection, environment contamination, infection control ◀◀

doentes aí internados, mais de dois terços delas sendo causadas por microrganismos multirresistentes aos antibióticos.

A etiologia da infecção nosocomial varia de acordo com o local da infecção, a idade e as condições subjacentes dos pacientes, bem como a sua exposição a procedimentos médicos, dispositivos e antimicrobianos. Globalmente, as infecções do tracto urinário e das áreas submetidas a procedimentos

* mmpintado@esb.ucp.pt

cirúrgicos são as mais frequentes, seguidas pelas infecções respiratórias e sanguíneas. O espectro de patogênicos hospitalares mudou ao longo das últimas décadas. Os cocos Gram-positivo, tais como o estafilococo e o enterococo têm gradualmente dominado as bactérias Gram-negativo, e os fungos ganharam maior importância, particularmente nos doentes imunocomprometidos. As principais estirpes multirresistentes incluem *Staphylococcus epidermidis* e *S. aureus* metilino-resistentes (MRSA), e mais recentemente os vancomicina-resistentes (VRSA), *Enterococcus faecium* vancomicina-resistentes (VRE), e o *Enterobacter aerogenes*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Acinetobacter baumannii* multirresistentes (Struelens *et al.*, 2004).

Muitas infecções são inevitáveis, embora outras possam ser evitadas. Programas de vigilância e controlo têm demonstrado reduzir a incidência de infecção desde os anos 80. Os avanços tecnológicos, em particular através das ferramentas de biologia molecular, têm expandido o papel do laboratório de microbiologia clínica no apoio à gestão e controlo da infecção nosocomial, permitindo o estudo da transmissão de patogênicos hospitalares e o acompanhamento dos padrões de resistência aos antimicrobianos. Adicionalmente, a investigação renovada sobre desinfetantes por nebulização, métodos para melhorar a higiene ambiental, selecção de materiais de superfície, e aplicação de antimicrobianos em superfícies no ambiente hospitalar, permitirão encontrar soluções mais eficazes de prevenção e controlo destas infecções.

Para controlar rapidamente os surtos de infecção nosocomial, é prática comum accionar simultaneamente várias intervenções, pelo que é difícil avaliar a contribuição específica do ambiente para sustentar os surtos. Um dos aspectos mais críticos na interpretação é a identificação de sequência, ou seja: foi o patogénico já presente no ambiente a causa exógena da infecção no paciente, ou foi o ambiente apenas o repositório de um patogénico endógeno, com origem num doente colonizado/infectado?

Por outro lado, estudos publicados evidenciam que o ambiente de cuidados desempenha um papel na transmissão cruzada. Foi demonstrado que os pacientes integrados num quarto em unidades de cuidado intensivo, cujo prévio ocupante foi positivo para MRSA e/ou para VRE, estavam em risco aumentado de aquisição destes organismos, embora o risco atribuível a partir deste ambiente entre a população exposta global fosse baixa (2 %) (Bartley & Olmsted, 2008). Além disso, a proximidade com

outros pacientes também parece ser um importante modificador de risco. A ocupação individual de quartos não só melhora a segurança do paciente, como também reduz o risco de aquisição de MRSA, de *Pseudomonas aeruginosa*, e de *Candida spp.* Superfícies ambientais, frequentemente tocadas por profissionais de saúde, são facilmente contaminadas em quartos de pacientes colonizados/infectados por MRSA e/ou por VRE. Uma revisão de um número elevado de estudos (Boyce, 2007) documenta que os profissionais de saúde podem contaminar as suas mãos ou luvas ao tocar superfícies ambientais contaminadas, nas quais permanecem inúmeros microrganismos susceptíveis de provocar a transmissão aos pacientes. Os patogênicos podem também ser transferidos directamente de superfícies contaminadas para pacientes susceptíveis.

O aparecimento de surtos nosocomiais e o encerramento de unidades hospitalares foi revisto por Hansen *et al.* (2007), que analisou 1561 surtos publicados em 40 anos. Os resultados mostram que a maior frequência de surtos ocorre nas unidades de cirurgia geral e de neonatologia, mas a maior percentagem de encerramento por surtos nosocomiais ocorre em unidades de cuidados geriátricos. Os três agentes mais frequentes dos surtos foram *S. aureus*, vírus da hepatite e *Pseudomonas spp.*, mas os responsáveis por maior encerramento de unidades foram Norovírus (44,1 %) e vírus influenza/parainfluenza (38,5 %). A bacteriemia, consecutiva às infecções gastrointestinais e a pneumonias, foi o tipo de infecções mais comuns, mas as infecções do SNC foram as mais frequentemente associadas com o encerramento de unidades (24,2 %). Quanto à origem, a maior frequência ocorreu sempre que os pacientes foram a fonte do surto (16,7 %), seguido do ambiente e de dispositivos médicos (Tabela 1).

Tabela 1 – Taxas de encerramento de unidades hospitalares estratificadas pela fonte de surto (n=1561).

Fontes	Total de Surtos	Surtos com encerramento	Taxa de encerramento
Doente	395	66	16,7
Ambiente	194	24	12,4
Dispositivos médicos	172	12	7,0
Pessoal	154	17	11,0
Drogas	73	3	4,1
Alimento	50	1	2,0
Equipamento para cuidados de saúde	35	5	14,3
Desconhecida	518	80	13,8
Total	1561	194	12,4

Adaptado de Hansen *et al.* 2007.

A infecção por substâncias contaminadas constitui também uma causa frequente da infecção nosocomial, com elevado índice de mortalidade. Vonberg & Gastmeier (2007) analisaram um total de 2250 pacientes infectados com substâncias contaminadas e relatados em 128 artigos publicados, e mostraram que nesses casos a septicemia é a infecção mais comum e os agentes mais relatados são o vírus da hepatite A, *Yersinia enterocolitica*, *Serratia* spp., para preparados de sangue, e *Burkholderia cepacia* e *Enterobacter* spp. para outros produtos. A ocorrência destas infecções esteve relacionada na sua maioria com o não cumprimento de medidas básicas de higiene e em 64 dos surtos foram usados *vials* multidoso sem cumprimento das recomendações dos fabricantes, pelo que uma grande proporção das infecções poderia ter sido evitada pelo uso de *vials* unidoso.

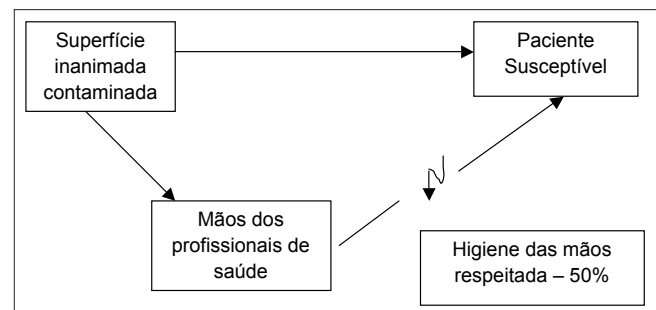
Ao determinar a susceptibilidade à infecção hospitalar, os dispositivos invasivos são mais relevantes do que as doenças subjacentes. Os dispositivos intravasculares são decisivos na transmissão da infecção, estimando-se que pelo menos 80 % das bacteremias/viremias estão associadas com cateteres (Eggimann, Sax & Pittet, 2004). A contaminação da superfície do cateter envolve a colonização da pele no ponto de inserção. De forma a evitar a contaminação, devem assegurar-se medidas gerais, como a estrita observação das regras básicas de higiene e medidas específicas, que incluem: (i) assegurar barreiras estéreis durante a inserção, (ii) inserção com adequada preparação do local, (iii) orientações detalhadas para a substituição do cateter e (iv) definição de situações nas quais podem ser utilizados cateteres com revestimento antisséptico/antibiótico.

A água constitui também um reservatório de patógenos nosocomiais. Organismos como *Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia marcescens* e *Acinetobacter calcoaceticus* podem replicar-se em água potável. Vários estudos indicam transmissão e desenvolvimento de infecção hospitalar através de água contaminada. Foi já estabelecida a relação entre a presença de *P.aeruginosa* na água de torneiras e infecções em pacientes em Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) e em Unidades de Queimados. Uma revisão de estudos prospectivos publicados entre 1998 e 2005, mostra que entre 9,7 % e 68,1 % da água da torneira de diferentes tipos de UCI foram positivas para a *P. aeruginosa*, e entre 14,2 % e 50 % de episódios de infecção/colonização em doentes foram devidos a genótipos encontrados na

água das UCI (Trautmann *et al.*, 2005). O estudo sugere fortemente que as torneiras são o último reservatório para uma proporção substancial dos casos colonizados/infectados por *P. aeruginosa*, alojando-se sobretudo nos arejadores corroídos, que criam um meio para a formação de biofilmes e seu crescimento. Medidas preventivas fundamentais para reduzir transmissões água-paciente incluem a instalação de filtros de utilização única em saídas de água nas UCI.

O ambiente inanimado é um reservatório de patógenos, onde as superfícies contaminadas aumentam a transmissão cruzada. Em particular, a simples presença de um microrganismo numa superfície ambiental não o confirma como a causa de infecção do paciente, mesmo se o mesmo microrganismo tenha sido recuperado de ambos. Assim, as medidas necessárias envolvidas na “cadeia de transmissão-cruzada” devem ser preenchidas, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Modos de transmissão comum de superfícies inanimadas para pacientes susceptíveis (adaptado de Bartley & Olmsted, 2008).



Está demonstrado que o equipamento de cuidados de saúde é uma fonte significativa de infecção nosocomial. Uma revisão de estudos (Schabrun & Chipchase, 2006) mostra que altos níveis de contaminação estão presentes em uma vasta gama de equipamentos de saúde, onde 86,8 % de todos os equipamentos incluídos na amostra estavam contaminados. No entanto, a maioria das contaminações e, portanto, qualquer risco de adquirir uma infecção, pode ser reduzida substancialmente com a limpeza regular dos equipamentos com álcool a 70 %.

Recentemente, tem-se demonstrado que os dispositivos de comunicação móvel são potenciais reservatórios de patógenos hospitalares. Um estudo de revisão (Brady *et al.*, 2009) demonstra que 9-25 % dos dispositivos móveis estão contaminados com bactérias patogénicas, sendo as bactérias mais frequentemente isoladas *S. aureus*, tanto MSSA como MRSA. Na origem da contaminação dos dispositivos

estão principalmente as mãos do usuário, implicando o transporte transitório e permanente de vários agentes patogênicos. Assim, a identidade de microrganismos contaminantes num dado momento também é transitória e variável. A principal causa deve-se a um número elevado do pessoal que nunca limpa os seus dispositivos móveis (80 a 92%), pelo que um controlo eficaz com redução de risco de transmissão, para além da higiene das mãos antes e após o uso do dispositivo, e descontaminação adequada do mesmo, deve passar também pela educação do pessoal com orientações compreensíveis.

Algumas unidades hospitalares têm padrões de transmissão particulares, como por exemplo a unidade pediátrica. Nesta unidade as taxas de infecção são mais elevadas e a duração de libertação do microrganismo é maior. Os factores de risco mais relevantes de transmissão de infecção nesta unidade são o leite materno e a manipulação de brinquedos (Posfay-Barbe *et al.*, 2008). No caso da transmissão através do leite, as infecções bacterianas e por vírus citomegálico são as mais frequentes, recomendando-se métodos higiénicos de recolha de leite, e limpeza e desinfecção eficazes das bombas de recolha. Os brinquedos em unidades pediátricas demonstram uma elevada contaminação por coliformes, em particular os peluches, recomendando-se por isso como medida de prevenção a divulgação de orientações para assegurar limpeza e desinfecção dos brinquedos eficazes.

A prevalência de *S. aureus* metilino-resistentes (MRSA) em unidades hospitalares e em particular em unidades de emergência, é demonstrada pela elevada taxa de colonização em trabalhadores dessas unidades, comparando com os indivíduos na comunidade (Bisaga *et al.*, 2008). Os *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) aconselham rotina na vigilância de MRSA nasal nos trabalhadores de saúde, bem como nas instituições de cuidados de saúde, recomendando descolonização dos profissionais da saúde apenas em situações que tenham sido epidemiologicamente implicados em surtos de MRSA. A incidência de infecção por *C. difficile* está também em crescimento, tendo estudos recentes, abrangendo 648 hospitais americanos e 110.550 pacientes internados, mostrado que 1443 desses doentes estavam colonizados/infectados por essa bactéria, ou seja uma taxa de prevalência 13,1 por 1000 (Jarvis *et al.* 2009).

A aspergilose nosocomial representa igualmente uma séria ameaça para pacientes imunocomprometidos e inúmeros surtos de aspergilose têm sido

descritos. Um estudo de revisão que analisa 53 estudos com um total de 458 doentes, mostra que o tracto respiratório foi o principal local primário de infecção por *Aspergillus*, sendo as espécies mais relevantes *A. fumigatus* (n=154) e *A. flavus* (n=101). A rotina de amostragem do ar demonstrou não ser um meio eficaz de prevenção dessas infecções, devendo ser usados outros métodos de controlo ambiental para impedir a propagação dos esporos fúngicos. Uma das medidas mais eficazes passa por assegurar a manutenção de alta eficiência de filtração do ar do exterior.

Os estudos provam que uma ampla gama de patogênicos não estão presentes apenas no ambiente de cuidados em torno do paciente, mas também sobrevivem por dias ou até meses (Bartley & Olmsted, 2008). A sobrevivência do microrganismo está relacionada com diversas variáveis, tais como temperatura ambiente, humidade relativa, concentração inicial de inoculo e substrato da superfície. O período de sobrevivência de alguns agentes patogênicos no ambiente mostra como o ambiente das unidades pode servir como reservatório de transmissão da infecção. Alguns estudos (Gastmeier *et al.*, 2006) revelam que agentes com maior tempo de sobrevivência são agentes comuns de infecção nosocomial, sendo demonstrado que, para além de *Clostridium difficile*, que pode permanecer vários meses, o *E. faecium* sobrevive por períodos mais longos (T.médio=60 dias), seguido de *E. faecalis* (T.médio=31 dias), *Enterobacter* spp (T.médio=17,5 dias) e *S. aureus* (T.médio=12 dias). Isto mostra a necessidade de identificar e incluir os pontos realmente cruciais para a transmissão no conceito do controlo das infecções. Além disso, alerta para a importância dos procedimentos de limpeza e desinfecção para impedir a propagação dos patogênicos nosocomiais.

Assim, precisamos de um compromisso renovado para ajudar a garantir a segurança dos nossos pacientes. Para tal é necessário continuar a prevenir, através da educação e treino dos profissionais de saúde, estabelecendo continuamente pontos específicos para o controlo de infecção.

Bibliografia

1. Bartley, J.M. & Olmsted, R.M. (2008). Reservoirs of Pathogens Causing Health Care-Associated Infections in the 21st Century: Is Renewed Attention to Inanimate Surfaces Warranted ? *Clinical Microbiology Newsletter* 30 : 113-17.
2. Bisaga, A., Paquette, K., Sabatini, L. *et al.* (2008). A prevalence study of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonization in emergency department health care workers. *Annals of Emergency Medicine*, 52: 525-28.
3. Boyce, J. M. (2007). Environmental contamination makes an important contribution to hospital infection. *Journal of Hospital Infection*, 65(S2): 50-54.
4. Brady, R.R.W., Verran, J., Damani, N.N., *et al.*(2009). Review of mobile communication devices as potential reservoirs of nosocomial pathogens. *Journal of Hospital Infection*, 71: 295-300.
5. Eggimann, P., Sax H., Pittet, D. (2004). Catheter-related infections. *Microbes and Infection* 6: 1033-42.
6. Gastmeiera, P, Schwabb, F., Barwolffb, S. *et al.* (2006). Correlation between the genetic diversity of nosocomial pathogens and their survival time in intensive care units. *Journal of Hospital Infection*, 62: 181-86.
7. Hansen, S., Stamm-Balderjahn, S., Zuschneid, I. *et al.* (2007). Closure of medical departments during nosocomial outbreaks: data from a systematic analysis of the literature. *Journal of Hospital Infection*, 65: 348-353.
8. Jarvis, W. R., Schlosser, J., Jarvis, A. A. *et al.* (2009). National point prevalence of *Clostridium difficile* in US health care facility inpatients, 2008. *American Journal of Infection Control*, 37: 263-70.
9. Posfay-Barbe, K.M., Zerr, D.M., Pittet, D. (2008). Infection control in paediatrics. *The Lancet Infectious Diseases*, 8: 19 – 31.
10. Schabrun, S., Chipchase, L. (2008). Healthcare equipment as a source of nosocomial infection: a systematic review. *Journal of Hospital Infection*, 63: 239-45.
11. Struelens, M.J., Denis, O., Rodriguez-Villalobos, H. (2004). Microbiology of nosocomial infections: progress and challenges. *Microbes and Infection* 6: 1043-48.
12. Trautmann, M, Lepper, P.M. & Haller, M. (2005). Ecology of *Pseudomonas aeruginosa* in the intensive care unit and the evolving role of water outlets as a reservoir of the organism. *American Journal of Infection Control*, 33: S41-49.
13. Vonberg, R.-P, Gastmeier, P. (2007). Hospital-acquired infections related
14. to contaminated substances. *Journal of Hospital Infection*, 65: 15-23.