



Problemas da vigilância epidemiológica de infecções hospitalares sem o uso de critérios microbiológicos no Brasil

Gontijo Filho, P.P.^{1*}

¹Serviço de Controle de Infecção Hospitalar, Hospital de Clínicas, Microbiologia, Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil

Recebido 24/10/06 / Aceito 21/12/06

RESUMO

É enfatizada a importância das infecções hospitalares como um problema médico-hospitalar e de saúde pública nos dias atuais em função das taxas significativas de morbidade e mortalidade relacionadas com as mesmas, e dos custos financeiros. Adicionalmente, revê as principais infecções hospitalares, a saber, pneumonias, infecções de sítio cirúrgico, infecções urinárias e de corrente sanguínea no tocante a morbidade, mortalidade, custos, classificação e fatores de risco. A principal preocupação da revisão é mostrar a importância de dados microbiológicos no diagnóstico e na vigilância destas infecções, pela sua sensibilidade e especificidade, e de forma mais particular, naquelas mais comuns. Outras questões que são de importância na vigilância epidemiológica, como infecções assintomáticas, diferenciação entre colonização e infecção, alta precoce e vigilância pós-alta são também comentadas. O autor faz referência as dificuldades de hospitais no país, que são mais agudas do que o descrito na maioria daqueles do hemisfério norte, tais como a escassez de recursos financeiros e de profissionais de saúde, dificuldade na mudança de comportamento por parte dos mesmos, e sua marcante heterogeneidade quanto à clientela atendida, e distribuição quanto ao número de leitos, particularmente em unidades críticas, níveis de complexidade dos serviços disponíveis e sobretudo a carência de laboratórios de microbiologia. *Palavras-chave:* infecção hospitalar; diagnóstico microbiológico; vigilância epidemiológica.

INTRODUÇÃO

A carga global das infecções hospitalares em consequência das elevadas taxas de morbidade (10%, 30 milhões de pacientes), mortalidade (10%, mortalidade atribuída, três milhões/ano) e custos financeiros (US\$ 100/episódio, US\$ 3 bilhões/ano) mostra ser extremamente alta (Ponce de Leon-Rosales & Macías, 2004).

Embora haja uma avaliação bem documentada na

literatura científica sobre os diversos aspectos relativos à epidemiologia e controle de infecções hospitalares nos Estados Unidos e países da comunidade europeia (Bennett & Brachman, 1998; Wenzel, 2003; Mayhall, 2004) o mesmo não ocorre na maioria dos países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil (Nettleman, 1993; Pannuti, 1995; Wey, 1995). Muitos problemas são universais, destacando-se a falta de profissionais, recursos financeiros limitados, resistência de profissionais de saúde de modificar comportamento e utilização exagerada e inapropriada de antibióticos. Algumas destas questões, são mais agudas em países em desenvolvimento, tais como: escassez de material, água contaminada, uso de equipamentos e outros itens não estéreis, suporte microbiológico inadequado, falta de medicamentos, equipamentos com manutenção precária, treinamento deficiente dos profissionais envolvidos, barreiras sociais e culturais e interferência governamental (Nettleman, 1993).

Um dos alicerces no controle de infecções hospitalares é a existência de um sistema sensível de vigilância epidemiológica (Martone et al., 1998; Wenzel, 2005). A metodologia empregada pelo *National Nosocomial Infection Surveillance* (NNIS), desenvolvida e adotada pelo *Centers for Disease Control* (CDC) (Emori et al., 1991), atualmente é utilizada em muitos países, incluindo o Brasil, sendo que o monitoramento de infecções hospitalares nas Unidades de Terapia Intensiva Neonatal (Brito et al., 2004), Pediátrica e a de Adultos no Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia é realizado através desta metodologia. Infelizmente, essa metodologia consome muito tempo e resulta em custos muito elevados (Huskins et al., 2004). Outras abordagens podem ser utilizadas quando os recursos são limitados, como acontece no Brasil, destacando-se como os que temos realizado no Hospital de Clínicas da nossa Universidade: vigilância restrita a áreas com populações de alto risco, como Unidades de Terapia Intensiva (Brito et al., 2006) e/ou infecções com alto risco específico como as pneumonias em pacientes sob ventilação assistida (Rocha et al., 2005) ou inquéritos de prevalência (Trindade et al., 1996; Couto et al., 2001; Ribas & Gontijo Filho, 2003).

Qualquer que seja a opção dos profissionais de controle de infecção, os resultados microbiológicos devem

*Autor correspondente: Paulo Pinto Gontijo Filho - Instituto de Ciências Biomédicas - Universidade Federal de Uberlândia - Av. Pará, 1720 - Umuarama - CEP: 38400-902 - Uberlândia - MG - Telefone: (34) 3218-2236 - E-mail: gontijofilho@ufu.br

ser revistos numa base regular (Huskins et al, 2004). A relação cooperativa entre o programa de controle de infecção e o laboratório tem muitas vantagens. Esta interação pode resultar numa ponte entre o laboratório e os serviços clínicos e cirúrgicos para a melhoria da coleta de espécimes clínicos, numa otimização do fornecimento dos resultados para os clínicos e, sobretudo, no preparo de resumos da susceptibilidade dos principais patógenos isolados como uma ajuda preciosa aos clínicos quando da prescrição de terapêutica antimicrobiana empírica (Huskins et al., 2004).

A maioria dos hospitais brasileiros (65%) bem como dos leitos hospitalares existentes (68,6%) são privados, havendo diferenças marcantes quanto a população atendida bem como quanto aos níveis de serviços disponibilizados entre os diversos hospitais do ponto de vista macro-regional, mas também presentes quando analisados em relação a uma única cidade, como Uberlândia, MG (Trindade et al.; 1996; Carvalho et al., 2001; Duque et al., 2004, A.S. Duque e outros, resultados não publicados). Há também um predomínio (83%) de hospitais pequenos com menos de 150 leitos (Trabasso P., Conferência no VI Cong. Panamericano de Controle de Infecção, Porto Alegre, RS, 2006, comunicação pessoal). Estes aspectos refletem nos laboratórios de microbiologia, que inexistem (~70%) ou são terceirizados, em função de aspectos como custos financeiros, demora no fornecimento dos resultados e/ou falta de profissionais com a devida formação, entre outros. A situação pode ser exemplificada por Uberlândia, MG, uma das três principais cidades do estado, com oito hospitais, onde apenas um tem laboratório de microbiologia próprio (Trindade et al., 1996).

No tocante a vigilância epidemiológica e o levantamento de taxas das principais infecções hospitalares, a utilização de critérios microbiológicos na definição das infecções está associada a uma melhor sensibilidade e especificidade quando da detecção dos casos. Assim, por exemplo, as infecções de corrente sanguínea são impossíveis de ser definidas (Ponce de Leon Rosales & Macias, 2004), particularmente no que diz respeito a neonatos. Adicionalmente, na maioria das infecções de trato urinário, assim como naquelas do trato respiratório inferior não é possível diferenciar entre colonização e infecção, sem uma avaliação quantitativa da urina e de secreções respiratórias, respectivamente.

As infecções hospitalares mais frequentes quanto à localização anatômica são: urinárias (33%), pneumonias (15%), sítio cirúrgico (15%) e de corrente sanguínea (13%) (Herwaldt & Wenzel, 1995). As taxas de infecções hospitalares, variam de 5 à 17% em pacientes admitidos em hospitais nos EUA e Europa (Vincent, 2003) e nas Unidades de Terapia Intensiva, onde estão os pacientes mais graves, submetidos a múltiplas terapias e procedimentos invasivos, o risco é 5 à 10 vezes maior (Weber et al.; 1999), correspondendo a quase 50% das infecções detectadas, embora apenas um quarto/terço seja efetivamente adquirida nesta Unidade. Enquanto nos Estados Unidos os leitos para pacientes críticos respondem por mais de 10% do total, no Brasil eles não chegam a 10%, com um déficit existente particularmente nos hospitais localizados nas regiões Norte e Nordeste. A distribuição das diferentes apresentações de infecções hospitalares nas

Unidades de Terapia Intensiva é diferente, com proporções também diferentes relativas às infecções, a saber: pneumonias (40%), infecções urinárias (24%), bacteremias (11%), infecções de sítio cirúrgico (8%) e outras (17%) (Pittet & Harbarth, 1998).

Vários sistemas de vigilância foram desenvolvidos no mundo com destaque para o *National Nosocomial Infections Surveillance System* (NNIS) pelo *US Centers for Disease Control* (CDC) mencionado anteriormente (Emori et al.; 1991), cujas definições de infecção hospitalar são as mais utilizadas, inclusive no Brasil (Brasil, 1998). As definições são baseadas em dados clínicos (sinais e sintomas), radiológicos e laboratoriais (Crowe & Cooke, 1998).

A seguir, serão abordadas de forma específica as infecções hospitalares mais frequentes, com comentários gerais, fatores predisponentes mais importantes e os aspectos relativos à sensibilidade e especificidade da utilização de critérios microbiológicos quando do diagnóstico frente aos demais.

Infecções urinárias

As infecções do trato urinário são as infecções mais comuns, contribuindo com 35-40% de todas as infecções hospitalares nos EUA (Herwaldt & Wenzel, 1995). Embora estejam entre as mais benignas, estão associadas a condições adversas como morbidades local e sistêmica, infecção (foco) sanguínea secundária (1-5%), reservatório de microrganismos resistentes aos antibióticos e aumento nos custos (Johnson & Wuskowski, 2006).

O principal fator de risco para estas infecções é a presença e a duração da sonda vesical, utilizada em 15-25% dos pacientes internados (Maki & Tambyah, 2001), procedimento invasivo que também é utilizado nesta proporção em hospitais gerais, no Brasil (Borges et al. 1996).

As infecções urinárias são definidas através de critérios clínicos, laboratoriais (piúria, leucograma) e microbiológicos (Garner et al., 1988). É importante assinalar que a maioria (~70%) das infecções urinárias é assintomática e que em pacientes sondados, manifestações clínicas (dor, urgência, disúria, febre, e leucocitose) são incomuns, mesmo quando de bacteriúria ou candidúria (Tambyah & Maki, 2000). Conclui-se que sem a utilização de dados microbiológicos, há extrema dificuldade na definição destas infecções. Segundo o CDC (Garner et al., 1988), há necessidade de duas coletas de urina em paciente sem sonda vesical e uma naquele com sonda vesical, com contagens $\geq 10^5$ UFC/mL, com isolamento de não mais do que dois microrganismos diferentes para a definição de infecções urinárias assintomáticas. Em síntese, sem laboratório de microbiologia e sem critérios microbiológicos, não há como detectar as infecções urinárias (Duque et al., 2004).

Infecções de sítio cirúrgico

As infecções de sítio cirúrgico representam cerca de 15% do total de infecções hospitalares nos EUA. Atualmente, não há dados confiáveis sobre a mortalidade atribuída a estas infecções e cada episódio adiciona até US\$ 3,000 aos custos

da hospitalização (Herwaldt & Wenzel, 1995). Entretanto, há evidências de que estas infecções são substancialmente subestimadas considerando que 12% a 84% das mesmas são detectadas após a alta hospitalar (Brown et al., 1987); freqüências estas ainda mais alta em investigações realizadas no Brasil (Santos et al., 1997), em função da tendência global de reduzir o tempo de hospitalização pós-operatório (Herwaldt & Wenzel, 1995); e, à proporção crescente, atualmente superior a dois terços do total, de cirurgias realizadas em ambulatório (Talbot & Kaiser, 2005). Elas podem ocorrer até 30 dias após a cirurgia (CDC, 1999). O tempo de internação e os custos extras decorrentes desta infecção hospitalar são 7,3 dias e US\$ 3,152 por infecção (1992), respectivamente (CDC, 1999)

As infecções cirúrgicas são classificadas em incisionais e de órgão/espaco, com o primeiro grupo, subdividido em superficiais e profundas (CDC, 1999); as superficiais são as mais freqüentes (Talbot & Kaiser, 2005) e afetam a pele e o tecido subcutâneo (CDC, 1999). Embora se priorize os critérios clínicos (drenagem purulenta) quando da definição de infecção incisional superficial e de órgão/espaco, o diagnóstico pode ser realizado pelo isolamento de microrganismo de fluido\tecido obtido assepticamente a partir da incisão e órgão\espaco, respectivamente (CDC, 1999).

A classificação da ferida cirúrgica com base no nível de contaminação bacteriana em limpas, potencialmente contaminadas, contaminadas e sujas/infectadas tem um impacto quando do cálculo da freqüência de desenvolver infecção cirúrgica (Talbot & Kaiser, 2005). As cirurgias limpas usualmente são as mais freqüentes, sendo definidas como feridas cirúrgicas não traumáticas na pele, sem a presença de inflamação, e quando os tratos respiratório, alimentar, genital e urinário não foram penetrados. Embora as cirurgias limpas sejam as mais freqüentes e apresentem taxas de infecções mais baixas do que as não limpas (potencialmente contaminadas e contaminadas), no Brasil, elas predominam nos hospitais particulares, enquanto as não limpas, são as mais comuns nos hospitais públicos, particularmente nos universitários (Trindade et al., 1996; Duque et al., 2004, A.S. Duque e outros, resultados não publicados).

Pneumonias

As pneumonias representam o segundo tipo de infecção hospitalar (15%-20%) mais comum nos Estados Unidos, com taxas ainda mais expressivas (>50%) quando da hospitalização em Unidades de Terapia Intensiva (Herwaldt & Wenzel, 1995) naqueles pacientes que exigem ventilação mecânica com taxas de 6 à 20 vezes mais altas do que as observadas naqueles sem ventilação mecânica (Herwaldt & Wenzel, 1995). Estas pneumonias são referidas na literatura como pneumonias em pacientes sob ventilação assistida (PAVs). As taxas de mortalidade total (*crude*) oscilam de 20 à 50%, e aproximadamente um terço destas mortes são atribuídas diretamente à pneumonia (Herwaldt & Wenzel, 1995). Os custos extras resultantes de pneumonias são de US\$ 5.683 por infecção (1992), com cerca de seis dias de internação adicional (Bennett & Brachman, 1998).

Entre as infecções hospitalares, as pneumonias são as mais difíceis de diagnosticar; na sua definição estão incluídos os critérios clínico, radiológicos, laboratoriais (leucograma) e microbiológicos (Crowe & Cooke, 1998). Os critérios clínicos e radiológico estão associados a uma baixa especificidade (Kollef et al., 2006), porque doenças tais como a síndrome da resposta inflamatória sistêmica ou insuficiência cardíaca congestiva, extremamente comuns em pacientes críticos, são confundidas com as pneumonias (Gontijo Filho, 2004). O diagnóstico microbiológico deve ser quantitativo, para diferenciação entre colonização e infecção, e preferencialmente através da coleta de espécimes minimamente contaminados como o lavado bronco-alveolar e escovado protegido, através de broncoscopia, e o mini-bal, técnica mais simples realizada às cegas, sem broncoscopia (Mayhall, 2001), inclusive por profissionais não médicos, como os fisioterapeutas (Kollef et al., 2006). Estes espécimes apresentam sensibilidade e especificidade mais elevadas do que o aspirado traqueal, mas são de custo muito mais alto, particularmente os que exigem a utilização de um broncofibroscópio (Rumbak & Bass, 1994; Papazian et al., 1995). Entretanto, cabe assinalar ainda que o aspirado traqueal oferece resultados semelhantes aos obtidos com os espécimes coletados por broncoscopia em pacientes sob ventilação mecânica por tempo prolongado (Rumbak & Bass, 1994; Papazian et al., 1995).

Infecções de corrente sanguínea

As infecções de corrente sanguínea são classificadas em primárias e secundárias, quando da ausência ou presença de um foco de infecção conhecido fora do sistema vascular (Beekmann & Henderson, 2005). Em pacientes hospitalizados, os dois focos mais importantes das infecções de corrente sanguínea secundárias são as pneumonias e infecções de sítio cirúrgico. Respondendo cada uma, por 50% das infecções de corrente sanguínea (Beekmann & Henderson, 2005). Estas infecções, correspondem a 15-20% do total de infecções hospitalares, sendo mais freqüentes, nas unidades de terapia intensiva (Pittet & Harbarth, 1998).

A mortalidade total está associada com infecções de corrente sanguínea é de 30 à 57%, enquanto a mortalidade atribuída, é de 14 a 38%, com valores mais altos acarretam candidemias (Herwaldt & Wenzel, 1995) e os custos extras de US\$ 3,517 por infecção (1992) (Bennet & Brachmann, 1998).

A maioria (75%) das infecções de corrente sanguíneas consideradas como primárias estão associadas à utilização de cateter vascular central (Safdar et al., 2002). Estes episódios estão associados com uma mortalidade de 12% a 25%, prolongando a hospitalização por 10 a 40 dias (Safdar et al., 2005).

O diagnóstico de infecções da corrente sanguínea implica numa hemocultura positiva e quando de sua associação com cateteres vasculares centrais preferencialmente, a partir de duas amostras de sangue positivas, uma coletada de veia periférica e outra de veia central, usualmente através do cateter (Worthington & Elliott, 2005).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Aborda-se nesta revisão a importância das infecções hospitalares como um problema médico-hospitalar e de saúde pública nos dias atuais em função da sua morbidade, mortalidade e custos financeiros. Adicionalmente, as infecções mais frequentes que incluem as de sítio cirúrgico, urinárias, de trato respiratório inferior e de corrente sanguínea são analisadas individualmente quanto a estes aspectos, além de sua classificação e fatores de risco associados. A principal preocupação da revisão é mostrar a importância de dados microbiológicos no diagnóstico, por proporcionar um tratamento com melhor prognóstico, e na vigilância destas infecções, pela sua sensibilidade e especificidade. O autor faz ainda referência as dificuldades de hospitais no país, tais como: a escassez de recursos financeiros e de profissionais de saúde, mudança de comportamento por parte dos profissionais de saúde, e a marcante heterogeneidade dos hospitais quanto a clientela atendida, níveis de complexidade dos serviços disponíveis e sobretudo a carência de laboratórios de microbiologia. Em síntese, o Ministério da Saúde não possui informações atualizadas sobre as taxas de infecção hospitalar no país e os dados disponíveis são passíveis de críticas no tocante a acurácia, sensibilidade e especificidade pela pobreza na utilização de dados microbiológicos.

ABSTRACT

Problems in nosocomial infection surveillance in Brazilian hospitals arising from nonuse of microbiological criteria to identify pathogens

It is well established that nosocomial infection is associated with high rates of morbidity and mortality and a significant economic cost that tends to represent a substantially greater burden in hospitals in developing countries. This review will briefly describe the major types of hospital-acquired infections: pneumonia and infections of urinary tract, bloodstream and wounds, with regard to morbidity, mortality, costs, classification and risk factors. The main purpose of this report is to point out the importance of microbiological data for the diagnosis and surveillance of hospital infections in view of their accuracy, sensitivity and specificity. Other aspects that affect surveillance, such as asymptomatic urinary infections, the difference between colonization and infection, early post-operative discharge and post-discharge follow-up were also analyzed. The article includes an overview of the specific problems in hospital infection control in Brazil, which are more acute than in countries of the North, such as inadequate numbers of personnel and funding, resistance of healthcare workers to changing care practice and the enormous disparity both in the level of development of hospitals, in the number of beds, especially in critical care units, the range and sophistication of services offered, and in the

population attended. Above all, hospitals suffer from inadequate microbiological support, as a consequence of a lack of laboratories and limited amount of training in clinical microbiology. The clinical microbiology laboratory is an essential component of an effective surveillance and infection control program.

Keywords: hospital infection; microbiological diagnosis; surveillance.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brasil. Ministério da Saúde. Portaria 2.616 de 12 de maio de 1998. *Diário Oficial da União*. Seção I, 13 mai 1998. p. 133-5.
- Beekmann SE, Henderson DK. Infections caused by percutaneous intravascular devices. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R. Editors. *Principles and practice of infectious diseases*. 6th.ed. Philadelphia: Elsevier; 2005. p.3347-62.
- Bennett JV, Brachman PS. editors. *Hospital infections*. 4th.ed. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers. 1998. 778p.
- Borges MI, Borges IV, Trindade E, Gontijo Filho PP. Infecções urinárias em pacientes com sonda vesical nos hospitais de Uberlândia: etiologia e resistência aos antimicrobianos. *Anais do V Congresso Brasileiro de Controle de Infecção Hospitalar*. Rio de Janeiro. 1996. p.62.
- Brito DVD, Oliveira EJ, Darinni AL, Gontijo Filho. Outbreaks associated to bloodstream infections with *S. aureus* and coagulase-negative *Staphylococcus spp.* in premature neonates in a university hospital from Brazil. *Braz J Microbiol* 2006; 37:101-7.
- Brito DVD, Oliveira EJ, Silva HÁ, Jorge MT, Arantes A, Carneiro CL, Abdallah V, Gontijo Filho, PP. Frequências de infecções hospitalares definidas pelos sistemas "National Nosocomial Infection Surveillance" e laboratorial em Unidade de terapia Intensiva Neonatal de um hospital universitário brasileiro: impacto de mudança física. *Anais do Iº Congresso Mineiro de Infectologia*. Belo Horizonte. 2004. p.17
- Brown RB, Bradley S, Opitz E, Cirpiani R, Pieczarka R, Sands M. Surgical wound infections documented after hospital discharge. *Am J Infect Control* 1987; 15:54-8.
- Carvalho AMC, Giovanetti MCY, Rabelo LFD, Gontijo Filho PP. Hospital acquired infections in pediatric patients: a prevalence study of three Brazilian government hospitals. *J Hosp Infect* 2001; 45:71-2.
- Centers for Disease Control (CDC). Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20:217-70.
- Couto HG, Lima HV, Silva HA, Cezário RC, Rodrigues DO, Gontijo Filho. Critérios microbiológicos no diagnóstico de infecções hospitalares e na prescrição de antimicrobianos no Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia. *Resumos do XXI Congresso Brasileiro*

Microbiologia. Foz do Iguaçu. 2001. p.144.

Crowe MJ, Cooke EM. Review of case definitions for nosocomial infection - towards a consensus. *J Hosp Infect* 1998; 39:3-11.

Duque AS, Ferreira AF, Cezário RC, Fontes AMS, Gontijo Filho PP. Infecções hospitalares em hospitais gerais na cidade de Uberlândia, Minas Gerais: taxas, síndromes infecciosas, fatores de risco e microrganismos resistentes em pacientes clínicos, cirúrgicos e críticos. *Anais do IX Congresso Brasileiro de Controle de Infecção e Epidemiologia Hospitalar*. Salvador. 2004. p.192

Emori TG, Culver DH, Horan TC, Jarvis WR, White JW, Olson DR. National nosocomial infections surveillance (NNIS) system: description of surveillance methodology. *Am J Infect Control* 1991; 19:19-35.

Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. DCD definitions for nosocomial infections. *Am J Infect Control* 1988; 16:128-40.

Gontijo Filho, PP. Definições de infecções hospitalares sem a utilização de critérios microbiológicos e sua consequência na vigilância epidemiológica no Brasil. *NewsLab* 2004; 53:121-4.

Herwaldt LA, Wenzel RP. Dynamics of hospital-acquired infection. In: Murray PR et al. editors. *Manual of clinical microbiology*. 6th.ed. Washington, DC. ASM Press; 1995. p.169-81.

Huskins WC, O'Rourke EJ, Rhinehart E, Goldmann DA. Infection control in countries with limited resources. In: Mayhall CG. Editor. *Hospital epidemiology and infection control*. 3rd.ed. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins; 2004. p.1889-921.

Johnson FR, Wuskowski MA, Wilt TJ. Systematic review: antimicrobial urinary catheters to prevent catheter-associated urinary tract infection in hospitalized patients. *Ann Intern Med* 2006; 144:116-26.

Kollef MH, Morrow LE, Niederman MS, Leeper KV, Anzueto A, Benz-Scott L, Rodino F. Clinical characteristics and treatment patterns among patients with ventilator-associated pneumonia. *Chest* 2006; 129:1210-8.

Maki DG, Tambyah PA. Engineering our the risk for infection with urinary catheters. *Emerg Infect Dis* 2001; 7:3422-34.

Martone WJ, Jarvis WR, Edwards JR, Culver DH, Haley RW. Incidence and nature of endemic and epidemic nosocomial infections. In: Bennett JV, Brachman PS. editors. *Hospital infections*. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers; 1998. p.461-76.

Mayhall CG. Editor. *Hospital epidemiology and infection control*. 3rd.ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2004. 2060p.

Mayhall CG. Ventilator-associated pneumonia or not? Contemporary diagnosis. *Emerg Infect Dis* 2001; 7:2000-4.

Nettleman, MD. Global aspects of infection control. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1993; 14:646-8.

Pannutti CS. An overview of nosocomial infection control in Brazil. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1995; 16:170-4

Papazian L, Thomas P, Garbe L. Bronchoscopic or blind sampling techniques or the diagnosis of ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 152:1982-6.

Pittet D, Harbarth SJ. The intensive care unit. In: Bennett JV, Brachman PS. editors. *Hospital infection*. 4th.ed. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers; 1998. p.403-20.

Ponce de Leon-Rosales S, Macías AE. Global perspectives of infection control. In: Wenzel, RP. editor. *Prevention and control and nosocomial infections*. 4th.ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2004. p.14-39.

Ribas RM, Gontijo Filho PP. Comparing hospital infections in the elderly versus younger adults: an experience in a Brazilian university hospital. *Braz J Infect Dis* 2003; 7:210-5.

Rocha LA, Vilela CAP, Cezário RC, Almeida AB, Gontijo Filho PP. Pneumonia associada à ventilação mecânica na Unidade de terapia Intensiva de adultos de um hospital universitário brasileiro: etiologia e fatores de risco. *Braz J Infec Dis* 2005; (Supl. 1):S163.

Rumbak MJ, Bass RL. Tracheal aspirates correlates with protected specimen brush in long-term ventilated patients who have clinical pneumonia. *Chest* 1994; 106:531-6.

Safdar N, Fine JP, Maki DG. Meta-analysis: methods for diagnosing intravascular device-related bloodstream infection. *Ann Intern Med* 2005; 142:451-66.

Safdar N, Kluger MD, Maki DG. Review of risk factors for catheter-related bloodstream infection caused by percutaneously inserted, non-cuffed central venous catheters. *Medicine* 2002; 81:466-79.

Santos KRN, Bravo Neto GP, Fonseca LS, Gontijo Filho PP. Incidence surveillance of wound infection in hernia surgery during hospitalization and after discharge in a university hospital. *J Hosp Infect* 1997; 36:229-33.

Talbot TR, Kaiser AB. Postoperative infections and antimicrobial prophylaxis. In: Mandell GL, Bennett, Dolin R. editors. *Principles and practice of infectious diseases*. 6th.ed. Philadelphia:Elsevier; 2005. p.3547-833.

Tambyah PA, Maki DG. Catheter-associated urinary tract infection is rarely symptomatic: a prospective study of 1,497 catheterized patients. *Arch Intern Med* 2000; 160:678-82.

Trindade E, Trindade ER, Gontijo Filho PP. Prevalência de infecções hospitalares nos hospitais de Uberlândia, MG. *Anais do V Congresso Brasileiro de Controle de Infecção Hospitalar*. Rio de Janeiro. 1996. p.41

Vincent JL. Nosocomial infections in adult intensive-care units. *Lancet* 2003; 361:2068-75.

Weber DJ, Raasch R, Rutala WA. Nosocomial infections

Infecções hospitalares e dados microbiológicos

sin the ICU: The growing importance of antibiotic-resistant pathogens. *Chest* 1999; 115(Suppl.):34S-41S.

Wenzel R. Stalking microbes. *A relentless pursuit of infection control*. Washington, DC: Author House. 2005. 137p.

Wenzel RP. Editor. *Prevention and control of nosocomial infections*. 4th.ed. Philadelphia: Williams & Wilkins. 2003. 1049p.

Wey SB. Infection control in a country with annual inflation of 3600%. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1995; 16:175-8.

Worthington T, Elliot TS. Diagnosis of central venous related infection in adult patients. *J Infect* 2005; 51:267-80.