



## PESQUISA

## Sensitivity of embryos related to the pneumonia associated with the ventilation mechanics

Sensibilidade de germes relacionados à pneumonia associada à ventilação mecânica

Sensibilidad de gérmenes relacionados con la neumonía asociada a la ventilación mecánica

Odinéia Maria Amorim Batista<sup>1</sup>, Marianna Sampaio Gallas Santos<sup>2</sup>, Francisco Eugênio Deusdará de Alexandria<sup>3</sup>, Maria Zélia de Araújo Madeira<sup>4</sup>, Andréia Rodrigues Moura da Costa Valle<sup>5</sup>, Alvaro Francisco Lopes de Sousa<sup>6</sup>

## ABSTRACT

**Objective:** To analyze the prevalence of germs related pneumonia associated with mechanical ventilation and their sensitivities profiles. **Method:** Descriptive epidemiological study, with a quantitative approach. The sample consisted of 99 patients using mechanical ventilation in two intensive care units in a public and teaching hospital in the municipality of Teresina-Piauí. The data were collected by means of a form in the months of January and February 2009, statistically processed and presented in the form of tables. **Results:** The most prevalent pathogens were: *Klebsiella spp* (40.40%); Bacillus Gram-Negativo non-fermentor (24.24%); *Staphylococcus aureus* and *pseudomonas aeruginosa* (17.17%). There was a higher bacterial susceptibility to imipenem (76.77%), meropenem (72.73%) and cefepime (58.59%). **Conclusion:** Appropriate therapy and prevention strategies reduce the prevalence rates of pneumonia associated with mechanical ventilation and the emergence of microbial resistance. **Descriptors:** Nosocomial infection, Pneumonia, Prevalence, Microbial sensitivity tests.

## RESUMO

**Objetivo:** Analisar a prevalência dos germes relacionados às pneumonias associadas à ventilação mecânica e seus perfis de sensibilidades. **Método:** Estudo epidemiológico, descritivo com abordagem quantitativa. A amostra constou de 99 pacientes em uso de ventilação mecânica em duas unidades de terapia intensiva em um hospital público e de ensino do município de Teresina-Piauí. Os dados foram coletados por meio de um formulário nos meses de janeiro e fevereiro de 2009, processados estatisticamente e apresentados em forma de tabelas. **Resultados:** Os germes mais prevalentes foram: *klebsiella spp* (40,40%); Bacilo Gram-Negativo não fermentador (24,24%); *Staphylococcus aureus* e *pseudomonas aeruginosa* (17,17%). Evidenciou-se maior sensibilidade bacteriana ao imipenem (76,77%); meropenem (72,73%) e cefepime (58,59%). **Conclusão:** Terapêutica adequada e estratégias de prevenção reduzem as taxas de prevalência de pneumonia associada à ventilação mecânica e o surgimento de resistência microbiana. **Descritores:** Infecção hospitalar, Pneumonia, Prevalência, Testes de sensibilidade microbiana.

## RESUMEN

**Objetivo:** Analizar la prevalencia de gérmenes relacionados con la neumonía asociada a la ventilación mecánica y los perfiles de sensibilidad. **Método:** Enfoque cuantitativo epidemiológico, descriptivo. La muestra estuvo constituida por 99 pacientes con ventilación mecánica en dos unidades de cuidados intensivos de un hospital público y de enseñanza en la ciudad de Teresina, Piauí. Los datos fueron recolectados a través de un formulario en los meses de enero y febrero de 2009, estadísticamente procesados y presentados en tablas. **Resultados:** Los gérmenes más prevalentes fueron: *Klebsiella spp* (40,40%), Bacilo Gram-Negativo no fermentador (24,24%), *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa* (17,17%). Fue evidente una mayor sensibilidad bacteriana a imipenem (76,77%), meropenem (72,73%) y cefepima (58,59%). **Conclusión:** tratamiento adecuado y las estrategias de prevención de reducir la prevalencia de la neumonía asociada a ventilación mecánica y el surgimiento de la resistencia microbiana. **Descritores:** Infección nosocomial, Neumonía, Prevalencia, Pruebas de sensibilidad microbiana.

<sup>1</sup> Enfermeira. Mestra em enfermagem pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). Docente do Departamento de Enfermagem da UFPI. Teresina-PI. oenf@uol.com.br

<sup>2</sup> Enfermeira. Teresina-PI. mariannagallas@hotmail.com

<sup>3</sup> Médico infectologista. Mestre em Genética e Toxicologia Aplicada pela Universidade Luterana do Brasil (ULBRA). Docente e Coordenador da disciplina de Doença Infectocontagiosa do Centro Universitário UNI NOVAFAPI. Teresina - PI. falexandria1@gmail.com

<sup>4</sup> Doutoranda em Ciências Médicas pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Mestra em Educação pela UFPI. Docente do Departamento de Enfermagem da Universidade Federal do Piauí (UFPI) e do Centro Universitário UNINOVAFAPI. Teresina - PI. zéliamadeira15@yahoo.com.br

<sup>5</sup> Doutora em Enfermagem. Docente da UFPI. Teresina - PI. andreiarcmvalle@hotmail.com

<sup>6</sup> Graduando de Enfermagem da UFPI. Teresina - PI. Bolsista de Iniciação científica do CNPq(PIBIC). sousa.alvaromd@gmail.com

## INTRODUÇÃO

A Infecção Hospitalar (IH) representa um problema de saúde pública, tendo em vista que uma parcela da população é acometida por infecções adquiridas em instituições de saúde. Isso influencia no aumento da morbimortalidade, dos custos diretos e indiretos, assumindo consequências de impacto humano, social e econômico. A ventilação mecânica em associação com a pneumonia é considerada uma infecção nosocomial e é considerada muito comum em cuidados intensivos, com taxas de prevalência que vão desde 6 até 50 casos por 100 admissões em unidade de terapia intensiva.<sup>1,2</sup>

No país as taxas de infecção hospitalar permanecem altas, ou seja, 15,5%, o que corresponde a 1,18 episódios de infecção por cliente internado nos hospitais, apesar da existência de legislação para nomeação de Comissão de Controle de Infecção. A Portaria nº 2.616/1998 conceitua infecção hospitalar (IH) aquela que é adquirida após a admissão do paciente e que se manifeste durante a internação ou após a alta, quando puder ser relacionada com a internação ou procedimentos hospitalares.<sup>3,4</sup>

As Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) constituem níveis de atendimento à saúde de alta complexidade, atuando de forma decisiva quando há instabilidade de órgãos e sistemas funcionais com risco de morte. Desta forma, os pacientes admitidos em UTIs estão sujeitos a riscos de 5 a 10 vezes maiores de adquirirem infecção do que aqueles de outras unidades de internação do hospital, pois estão mais expostos a fatores de risco como: procedimentos invasivos, cirurgias complexas, drogas imunossupressoras, antimicrobianos e as interações com a equipe de saúde e os fômites.<sup>3</sup>

Os profissionais da equipe de enfermagem estão ao lado do paciente nas 24 horas do dia, portanto, participantes ativos da terapia

R. pesq.: cuid. fundam. online 2013. dez. 5(6):224-233

*Sensibilidade de germes relacionados...* implementada, pois proporcionam vigilância e assistência contínua. A assistência ventilatória invasiva por meio de dispositivos ventilatórios como o tubo orotraqueal ou nasotraqueal (TOT) e cânula de traqueostomia (TQT) não permite que o paciente mantenha os mecanismos de defesa das vias aéreas eficazes, como, por exemplo, a filtração e a umidificação do ar inspirado, estimulando a produção de secreções. Há então a necessidade da retirada de secreções pela equipe de enfermagem por meio da aspiração.<sup>5</sup>

Entre os diversos tipos de pneumonias, encontra-se com mais frequência dentro da UTI a Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica (PAVM), que é aquela que surge de 48 a 72 horas após intubação endotraqueal e instituição de VM invasiva. De modo similar, a PAVM também é classificada em precoce e tardia, sendo a precoce a que ocorre até o quarto dia de intubação orotraqueal (IOT) e início da VM, e a PAVM tardia a que se inicia após o quinto dia nas mesmas condições.<sup>6</sup>

Um dos métodos utilizados para identificar e tratar infecções relacionadas ao trato respiratório inferior no ambiente hospitalar é o monitoramento seriado de secreções traqueais em pacientes intubados em ambiente de UTI.<sup>7</sup>

As culturas de secreção traqueal são utilizadas para refletir sobre a colonização local de microrganismos. Já o lavado bronco-alveolar (BAL) é utilizado como meio de diagnóstico para as PAVM em pacientes imunodeprimidos, sendo considerado o método mais fidedigno para investigação microbiológica do trato respiratório inferior, aumentando consequentemente as chances de sucesso por meio do tratamento com antimicrobianos.<sup>8</sup>

O uso incorreto de antimicrobianos constitui-se um fator importante na patogênese das pneumonias, frequentemente por bactérias resistentes. As estratégias para prevenção de Pneumonia Adquirida em Hospital (PAH) e PAVM

Batista OMA, Santos MSG, Alexandria FED *et al.* podem reduzir a morbidade, a mortalidade, e os custos.<sup>6</sup>

Assim, objetivou-se analisar a prevalência dos germes relacionados às Pneumonias Associadas à Ventilação Mecânica em Unidades de Terapia Intensiva de um hospital de ensino e seus perfis de sensibilidades.

## METODOLOGIA

Estudo epidemiológico descritivo, retrospectivo com abordagem quantitativa realizado nas Unidades de Terapia Intensiva (I e II) de um hospital de ensino. Para realização desse estudo, selecionamos um hospital da rede pública, situado no município de Teresina - PI, pelo fato do mesmo ser um hospital de grande porte e ser de referência em todo o Estado do Piauí e estados vizinhos com atendimento exclusivo pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

A população foi constituída de pacientes adultos internados em Unidades de Terapia Intensiva (I e II) desse hospital (N=499). Como se trata de uma população finita e de um estudo epidemiológico, a amostra (n=99) constou de pacientes internados nas duas UTIs desse hospital de ensino em uso de VM, a partir de 48 horas, com isolados positivos de cultura de secreção traqueal.

Os critérios de inclusão foram os pacientes internados nas UTIs (I e II) no período de 1º de janeiro a 31 de dezembro do ano de 2008 que utilizaram VM invasiva e tiveram cultura positiva para pneumonia a partir de 48 horas de VM. Foram excluídos os pacientes em uso de VM que tiveram isolados negativos de secreção traqueal, prontuários e resultados de exames não localizados.

Utilizou-se um formulário para coleta de dados. Os dados foram coletados nos meses de janeiro e fevereiro de 2009 e processados por meio do programa Statistical Productand Service

*Sensibilidade de germes relacionados...* Solutions - SPSS 16.0, apresentados em forma de tabelas e analisados estatisticamente.

Utilizou-se selecionamento censitário em todos os pacientes internados no ano de 2008, por meio do banco de dados da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH), de anotações das admissões e altas arquivadas na Secretaria das Unidades de Terapia Intensiva e, em prontuários no Serviço de Arquivo Médico Estatístico (SAME) do hospital de ensino.

A pesquisa foi realizada de acordo com as recomendações contidas na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde que reúne os aspectos éticos em pesquisas que envolvem seres humanos e após autorização do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Faculdade de Ensino Superior e Tecnológico do Piauí - NOVAFAPI com número de aprovação do CAAE 0245.0.043.000-09.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados desse estudo demonstram a prevalência e os perfis de sensibilidades dos germes relacionados à pneumonia associada à ventilação mecânica em pacientes internados nas UTIs I e II de um hospital público de ensino.

Comparando este estudo com outros autores, observou-se que os agentes que mais frequentemente causam pneumonia hospitalar podem variar muito, de acordo com a região geográfica.

Dentre todas as IH, a pneumonia é considerada preocupante para a equipe de saúde multiprofissional, pela sua gravidade, e isso, faz transformar as taxas levantadas em uma medida indireta da qualidade da assistência prestada aos usuários dessa instituição de saúde, pois os pacientes imunocomprometidos apresentam predisposição a esse tipo de infecção.

As pneumonias são responsáveis por 15% das infecções relacionadas à assistência à saúde e aproximadamente 25% de todas as infecções adquiridas nas Unidades de Terapia Intensiva. A

Batista OMA, Santos MSG, Alexandria FED *et al.* maioria destas infecções está associada à VM e há maiores índices epidemiológicos sobre esse tipo de pneumonia adquirida em ambiente hospitalar. Dados do Estado de São Paulo em 2008 mostraram que a mediana da incidência de Pneumonias Associadas a Ventilação Mecânica (PAVM) foi de 16,25 casos por 1.000 dias de uso de ventilador em UTIs de adultos.<sup>10</sup>

A prevalência de pneumonias nas duas UTIs analisadas foi de 42,89%. A UTI II foi responsável pelo maior índice de infecção respiratória, 54,55%, enquanto a UTI I teve uma prevalência de 45,45%, o que é preocupante, pois demonstra um alto índice dessas infecções, quando comparado ao resultado nacional (20,3%)<sup>11</sup>. O estudo encontrou que o tempo médio de internação dos pacientes nas UTIs I e II foi de 27 dias. Já a média de tempo do uso de ventilador mecânico foi de 20 dias.

Essas pneumonias estão associadas diretamente a fatores de risco aos quais são expostos. A ocorrência da pneumonia em pacientes críticos internados em orotraqueal e ventilador mecânico, considerados fatores de risco.

A tabela 1 representa a prevalência de microorganismos isolados nas UTIs I e II, esses microorganismos causadores de pneumonia nessas Unidades são: *Klebsiella spp.* (40,40%), Bacilo Gram-Negativo (BGN) não fermentador (24,24%), *Pseudomonas aeruginosa* (17,17%), *Staphylococcus aureus* (17,17%), *Proteus spp.* (2,02%) e *E. coli* (1,01%), sendo os quatro primeiros os responsáveis por maiores números de casos.

Tabela 1: Tipos de microorganismos por UTI. Teresina (PI), 2008. N= 99

Microorganismo isolado		UTI				TOTAL	
		UTI I		UTI II		N	%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		8	17.78	9	16.67	17	17.77
<i>Staphylococcus aureus</i>		8	17.78	9	16.67	17	17.77
<i>E. coli</i>				1	1.85	1	1.01
<i>Klebsiella spp.</i>		18	40.00	22	40.74	40	40.40
<i>Proteus spp.</i>		1	2.22	1	1.85	2	2.02
BGN não fermentador		10	22.22	14	25.93	24	24.24
Total		45	100.00	54	100.00	99	100.00

Fonte: CCIH e SAME do hospital pesquisado.

## Não soma 100%, pode ser detectado mais de um microorganismo.

*Sensibilidade de germes relacionados...*  
Essas pneumonias estão associadas diretamente a fatores de risco as quais são expostos pacientes críticos internados em Unidades de Terapia Intensiva, como o uso de tubo orotraqueal e uso de ventilador mecânico.

A tabela 2 representa a sensibilidade dos microorganismos aos antimicrobianos utilizados nas UTIs I e II. Evidenciou-se nos antibiogramas, uma maior sensibilidade bacteriana ao antimicrobiano imipenem, com 76,77%, seguido do meropenem, com 72,73%, do cefepima com 58,59% e, amicacina, com 52,53%, sendo essa sensibilidade dependente do microorganismo isolado.

Tabela 2. Sensibilidade antibiótico por UTI. Teresina (PI), 2008 (n=39)

Sensibilidade antibiótica	Amicacina	UTI				Total	
		UTI I		UTI II		N	%
		N	%	N	%		
		28	62.22	24	44.44	52	52.53
Ampicilina				1	1.85	1	1.01
Aztreonam		5	11.11	8	14.81	13	13.13
Cefalotina		2	4.44	5	9.26	7	7.07
Cefotaxima		12	26.27	12	22.22	24	24.24
Ceftazimida		7	15.56	4	7.41	11	11.11
Ceftazidima		10	22.22	12	22.22	22	22.22
Ceftriaxona		13	28.89	13	24.07	26	26.26
Cefepime		29	64.44	29	53.70	58	58.59
Ciprofloxacina		23	51.11	17	31.48	40	40.40
Clindamicina		5	11.11	5	9.26	10	10.10
Entromácina		5	11.11	4	7.41	9	9.09
Gentamicina		12	26.67	17	31.48	29	29.29
Imipenem		34	75.56	42	77.78	76	76.77
Meropenem		33	73.33	39	72.22	72	72.73
Oxacilina		5	11.11	7	12.96	12	12.12
Penicilina G		1	2.22	1	1.85	2	2.02
Vancomicina		7	15.56	7	12.96	14	14.14
Tobramácina		11	24.44	12	22.22	23	23.23
Rifampicina		6	13.33	6	11.11	12	12.12
Norfloxacina		9	20.00	7	12.96	16	16.16
Outros		14	31.11	13	24.07	27	27.27
Total		45	100.00	54	100.00	99	100.00

Fonte: CCIH e SAME do hospital pesquisado.

A tabela 3 representa a sensibilidade dos microorganismos encontrados no estudo, aos antimicrobianos utilizados nas UTIs I e II do hospital público de ensino. Evidencia-se a predominância da sensibilidade do microorganismo *Pseudomonas aeruginosa* à amicacina (88,24%), o *Staphylococcus aureus* à ciprofloxacina, oxacilina e rifampicina (70,59%), BGN não fermentador ao imipenem (95,45%), e *Klebsiella pneumoniae* ao imipenem (92,50%) e meropenem (90%). Através do estudo observou-se que a problemática da infecção hospitalar (IH) nesse cenário apresenta-se grave

Batista OMA, Santos MSG, Alexandria FED *et al.* comprovadamente a partir da elevada taxa de prevalência das pneumonias o que reflete na qualidade da assistência prestada aos usuários dessa instituição de saúde.

O diagnóstico de pneumonia hospitalar apresenta muitas dificuldades, principalmente em pacientes sob ventilação mecânica. Na prática, esse diagnóstico é baseado em critérios clínicos e radiológicos, sendo enfatizado pela presença de febre, escarro purulento, sinais de consolidação pulmonar e infiltrado novo ou progressivo aos raios X.<sup>9</sup>

Na coleta de secreção traqueal para exame microbiológico em pacientes intubados, através de sonda de aspiração os resultados dessas amostras podem refletir colonização local, sendo a interpretação clínica extremamente complicada. Como procedimento para diagnóstico etiológico de pneumonias hospitalares, não se recomenda esse procedimento, que poderá levar a condutas terapêuticas inadequadas.<sup>8</sup>

### Sensibilidade de germes relacionados...

Pacientes sobre VM são susceptíveis a sofrerem inoculação de microrganismos por aspiração ou por aerossóis. Cerca de 33% dos circuitos ventilatórios são contaminados com a flora da orofaringe do paciente após duas horas de uso, 64% dentro de 12 horas e 80% ao fim de 24 horas. Procedimentos simples como mudança de decúbito ou elevar a cabeceira do leito do paciente, pode provocar a passagem do líquido contaminado para o trato respiratório. Alguns autores recomendam a troca do circuito ventilatório a cada 48 horas.<sup>8</sup>

Na prática diária realizada por um profissional emergencista ocorre a realização da intubação orotraqueal e o início da ventilação mecânica invasiva (VMI), entretanto o paciente muitas vezes permanece em VMI principalmente pela dificuldade de disponibilidade de leitos de UTI. Cada vez mais o sítio respiratório tem sido implicado na fonte do processo infeccioso, o que é compatível com um aumento do número de pacientes sob ventilação mecânica e com internação prolongada nas UTIs. Os resultados encontrados corroboram com a literatura, pois existe uma alta taxa de infecção entre pacientes de terapia intensiva, especialmente nas infecções respiratórias cujas bactérias predominantes foram as gram-negativas: *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus* e meticilino resistentes (MRSA). Cerca de 70% das PAVM tem esses microrganismos na sua etiologia.<sup>4,13,14</sup>

O tratamento de infecções causadoras por BNG não fermentador são quase uniformemente suscetíveis a combinações como ampicilina-sulbactam, piperacilina-tazobactam ou também ao imipenem e meropenem. Outros antimicrobianos que podem apresentar atividade contra esses bacilos são, levofloxacina, cefepima, tobramicina e moxifloxacina.<sup>13</sup>

A *Klebsiella spp.* é uma enterobactéria da família de bacilos gram negativos, também é causa

Tabela 3. Tipo de microrganismo por sensibilidade antibiótica (n=99). Teresina/PI, 2008.

Sensibilidade Antibiótica	Microorganismos isolados												Total	
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		<i>S. aureus</i>		<i>E. coli</i>		<i>Klebsiella spp.</i>		<i>Proteus spp.</i>		<i>BGN Não fermentador</i>		Nº	%
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
Amicacina	15	88.24	7	41.18	1	100	22	55.00	1	50.00	6	27.27	52	52.53
Ampicilina			1	5.88									1	1.01
Aztreonam	11	64.71					1	2.50			1	4.55	13	13.13
Cefalotina			7	41.18									7	7.07
Cefotaxima	1	5.88	5	29.41			13	32.50			5	22.73	24	24.24
Ceftazimida	4	23.53					5	12.50			2	9.09	11	11.11
Ceftazidima	7	41.18	1	5.88			11	27.50			3	13.64	22	22.22
Ceftriaxona	1	5.88	8	47.06			13	32.50			4	18.18	26	26.26
Cefepime	12	70.59	1	5.88			29	72.50	2	100	13	59.09	58	58.59
Ciprofloxacina	9	52.94	12	70.59			15	37.50			4	18.18	40	40.40
Clindamicina			10	58.82									10	10.10
Eritromicina			9	52.94									9	9.09
Gentamicina	7	41.18	10	58.82			7	17.50			5	22.73	29	29.29
Imipenem	14	82.35	1	5.88	1	100	37	92.50	2	100	21	95.45	76	76.77
Meropenem	14	82.35			1	100	36	90.00	2	100	19	86.36	72	72.73
Oxacilina			12	70.59									12	12.12
Penicilina G			2	11.76									2	2.02
Vancomicina			14	82.35									14	14.14
Tobramicina							14	35.00	1	50.00	8	36.36	23	23.23
Rifampicina			12	70.59									12	12.12
Norfloxacina							13	32.50	1	50.00	3	13.64	16	16.16
Outros	1	5.88	12	70.59			11	27.50			2	9.09	27	27.27
Total	17	100	17	100	1	100.0	40	100.0	2	100.00	22	100.00	99	100

Fonte: CCIH e SAME do hospital pesquisado

Não soma 100% pode ser detectado mais de um tipo de sensibilidade.

Batista OMA, Santos MSG, Alexandria FED *et al.* freqüente de infecções associadas com tratamento de saúde como pneumonia adquirida no hospital. Essas infecções são bem mais difíceis de tratar, pois as cepas da *Klebsiella spp.* são multirresistentes. Alguns dos agentes úteis para o combate dessa enterobactéria (exceto as produtoras de Betalactamases de Espectro Ampliado - ESBL) incluem cefalosporinas de terceira geração, como cefotaxima, ceftriaxona, ceftizoxima, incluem também carbapenemos como imipenem, meropenem e ertapenem (esses com ação sobre as cepas produtoras de ESBL).<sup>13</sup>

As *Pseudomonas aeruginosas* são também bacilos gram-negativos encontrados no meio ambiente e é causa freqüente de infecção hospitalar, em especial a pneumonia. Com resposta a resistência às cepas de *Pseudomonas aeruginosa*, muitas vezes não são suscetíveis a um ou mais antibióticos, como por exemplo análises recentes indicam que 15 a 25% das cepas são resistentes a piperacilina; 20 a 30% à ceftazidima e 40 a 45% ao aztreonam. Dessa forma nenhum esquema de antibiótico é eficaz contra a *P. aeruginosa*, assim o tratamento deve ser dirigido pelos perfis de suscetibilidade de cepas individuais.<sup>13</sup>

Uma revisão da história das tentativas de tratar infecções por *S. aureus*, mostra a capacidade da bactéria de superarem os nossos maiores esforços na contenção da resistência antimicrobiana. Nos anos de 1940 e 1950 as infecções causadas por *S. aureus* eram tratados com penicilina, no entanto esse microrganismo logo desenvolveu resistência ao antimicrobiano citado. Com o decorrer dos anos de estudos foram identificados novos antimicrobianos, como penicilinas antiestafilocóccicas, cefalosporinas, carbapenemos e vancomicina, que eram eficazes na resolução de infecções causadas pelo *S. aureus*, contudo, o uso dessas medicações não impediram o surgimento de cepas resistentes. Atualmente há antimicrobianos, mais recentes, como clindamicina, ciprofloxacina, claritromicina e azitromicina que em determinados processos

R. pesq.: cuid. fundam. online 2013. dez. 5(6):224-233

*Sensibilidade de germes relacionados...* infecciosos mostram-se eficazes contra o *S. aureus*.<sup>13</sup>

Os antimicrobianos imipenem, meropenem e ertapenem são os carbapenens disponíveis atualmente na prática clínica nos EUA, Europa e Brasil. Apresentam amplo espectro de ação para uso em infecções sistêmicas e são estáveis à maioria das  $\beta$ - lactamases. O meropenem é um pouco mais ativo contra bactérias gram-negativas, ao passo que o imipenem apresenta atividade um pouco superior contra gram-positivos. Devido a discretas diferenças, com relação ao mecanismo de resistência, podem ser encontradas amostras sensíveis a um carbapenem e resistentes a outros. Esse fenômeno é relativamente raro e relacionado a mecanismo de resistência que envolve as porinas, mas tem sido descrito principalmente em cepas de *Pseudomonas aeruginosa*.<sup>15</sup>

No que diz respeito à amicacina, esta tem o maior espectro de ação do grupo dos aminoglicosídeos e é usada em infecções por bacilos gram-negativos resistentes à gentamicina e na terapia empírica de infecções relacionadas à assistência à saúde. A cefepima, que é uma cefalosporina de quarta geração, conserva a ação sobre bactérias gram-negativas, incluindo atividade antipseudomonas, além de apresentarem atividade contra cocos gram-positivos, especialmente estafilococos sensíveis à oxacilina.<sup>15</sup>

As taxas de PAVM podem variar de acordo com a população de pacientes e os métodos diagnósticos disponíveis. Os estudos demonstram que a incidência desta infecção aumenta com a duração da VM e apontam taxas de ataque de aproximadamente 3% por dia durante os primeiros cinco dias de ventilação e depois 2% para cada dia subsequente. O impacto dessa infecção traduz-se no prolongamento da hospitalização, em torno de 12 dias e no aumento de custos, em torno de 40000 dólares por episódio.<sup>10</sup>

O surgimento dos antibióticos e quimioterápicos permite controle e cura de diversas doenças infecciosas. Porém, com o

Batista OMA, Santos MSG, Alexandria FED *et al.*  
surgimento de resistência bacteriana de algumas espécies, isso tem se tornado uma problemática no momento da escolha do tratamento ao cliente. Desse modo, os antibióticos representam um alto consumo dentro dos hospitais, em particular nas UTIs, onde se encontram os pacientes críticos. O uso abusivo de antibióticos e a falta de critérios no momento da escolha do tratamento empírico são fatores determinantes para o surgimento de diversos microorganismos resistentes em unidades de terapia intensiva.<sup>3,12</sup>

A oxacilina é uma isoxazolilpenicilina, derivado semi-sintético da penicilina G, é indicada para o tratamento de infecções causadas por estafilococos metilino-sensíveis independentemente da gravidade da infecção. É importante ressaltar a utilização empírica de vancomicina para tratamento de infecções hospitalares, devido a crescente incidência de *Staphylococcus aureus* resistentes à oxacilina (ORSA). Observa-se que na maior parte dos hospitais o tratamento empírico das infecções estafilocócicas costuma ser com vancomicina ou teicoplanina (com glicopeptídeos); entretanto, se houver confirmação da etiologia da infecção por *Staphylococcus aureus* sensível à oxacilina é racional a troca para este antibiótico com objetivo de otimizar a potência e minimizar o impacto relacionado à toxicidade, seleção de resistência e custos.<sup>16</sup>

Como demonstra a tabela III, a melhor indicação de oxacilina corresponde ao *Staphylococcus aureus* (70,59%), porém, a vancomicina ainda possui uma maior sensibilidade, com um percentual de 82,35%. A literatura afirma que, a vancomicina é o antimicrobiano de primeira escolha para o tratamento de infecções graves, como pneumonia, causadas por cepas de *Staphylococcus aureus*. Ressaltamos que no nosso estudo o *Staphylococcus aureus* não teve 100% de sensibilidade à vancomicina devido a não testagem de dois casos dentre os 17 encontrados.<sup>16</sup>

*Sensibilidade de germes relacionados...*  
Observa-se ainda na tabela III que o cefepima possui uma maior atividade contra *Pseudomonas aeruginosa* (70,59%). Como mostra a literatura, isso se deve principalmente à sua maior resistência às betalactamases, devido às cefalosporinas de “quarta geração” (cefepima), quando introduzidas na prática médica, possuírem uma maior atividade que as cefalosporinas de “terceira geração”.<sup>16</sup>

O uso da amicacina é recomendado apenas no tratamento de infecções graves causadas por bactérias sensíveis nos casos de sepse, pneumonias e outras infecções graves de comprometimento do estado geral do paciente, na maioria das vezes em associação com outros antimicrobianos. O percentual de cepas de *Pseudomonas aeruginosa* resistentes a amicacina costuma ser menor do que o observado em relação à gentamicina e tobramicina, isso porque esse antibiótico é sensível a menor número de enzimas inativadoras dos aminoglicosídeos produzidos por bacilos Gram-negativos.<sup>16,17</sup>

A gentamicina é o aminoglicosídeo dotado de maior potencial sinérgico com antibióticos betalactâmicos e com a vancomicina no tratamento de infecções causadas por estreptococos e enterococos.<sup>19</sup> No presente estudo a gentamicina mostrou uma maior sensibilidade ao *Staphylococcus aureus* (58,82%), em seguida à *Pseudomonas aeruginosa* (41,18%), BGN não fermentador (22,73%) e *Klebsiella spp.* (17,50%). A *E. coli* e *Proteus sp.* não apresentaram sensibilidade à gentamicina como demonstra a tabela 3.

A rifampicina é antibiótico dotado de atividade contra diversos microrganismos exercendo sua atividade antimicrobiana ao inibir a RNA-polimerase dependente do ácido desoxirribonucléico (DNA). A rifampicina só é disponível no Brasil para uso oral. É ativa contra muitas bactérias, dentre elas, *Staphylococcus aureus*.<sup>19</sup> Segundo a tabela 3, o estudo demonstrou que o antibiótico rifampicina apresentou

Batista OMA, Santos MSG, Alexandria FED *et al.* sensibilidade, dentre as seis espécies prevalentes, somente ao *Staphylococcus aureus* com um percentual de 70,59%.

A atividade *in vitro* do imipenem é excelente para uma ampla variedade de microorganismos aeróbicos e aneróbicos. É indicado para o tratamento de infecções do trato urinário, das vias respiratórias inferiores, infecções intra-abdominais e ginecológicas, cutâneas, dos tecidos moles, dos ossos e das articulações.<sup>18</sup>

O *S. aureus* é considerado um patógeno humano oportunista e com frequência está associado às infecções hospitalares. No Brasil, as IH causadas por *S. aureus* resistentes à meticilina, também é elevado, correspondendo de 40% a 80%, principalmente nas UTIs.<sup>19</sup>

A infecção por *Pseudomonas spp.* é oportunista, sendo necessária a existência de quebra de barreiras ou de defeitos específicos de alguns dos mecanismos de defesa imune e em contato com o homem, podendo colonizar diversos tecidos. Dentre as manifestações mais prevalentes encontra-se a pneumonia.<sup>20</sup>

A *Klebsiella pneumoniae* é um importante patógeno causador de infecções hospitalares, especialmente em unidades de tratamento de pacientes críticos como nas UTIs. A resistência da *Klebsiella pneumoniae* produtora de beta-lactamase de espectro ampliado (ESBL), classe de enzimas que conferem resistência a todas as cefalosporinas, causa preocupação nos serviços de terapia intensiva. Uma taxa de 20% das *Klebsiella pneumoniae oxytoca* são resistentes à todas as penicilinas, cefotaximas, cefetriaxon, aztreonam, mas não são resistentes aos carbapênicos (imipenem), pois apresentam maior estabilidade.<sup>3,19</sup>

Estudos demonstram que a importância dos bacilos gram-negativos não fermentadores no ambiente hospitalar aumentou rapidamente nos últimos anos e, a sua alta taxa de isolamento pode ser devida ao alto uso de antibióticos e/ou a falhas na implementação de medidas de controle de R. pesq.: cuid. fundam. online 2013. dez. 5(6):224-233

*Sensibilidade de germes relacionados...* infecção hospitalar nas instituições avaliadas. Confirmou também que, uma vez introduzido no ambiente hospitalar, sua erradicação se torna difícil e a disseminação pode ocorrer de maneira rápida e ampla.<sup>21</sup>

Dessa forma, os microorganismos *S. aureus*, *Pseudomonas spp.*, *Klebsiella pneumoniae* e BGN não fermentador fazem parte da flora microbiana das UTIs do hospital pesquisado, demonstrando sensibilidade aos antimicrobianos padronizados e alguns de uso restrito, necessitando de vigilância por parte da CCIH do hospital. O controle dos antimicrobianos depende de uma melhor qualidade na antibioticoterapia e, de uma redução na intensidade da disseminação da resistência, minimizando assim, o uso não racional de antimicrobianos. A interação entre os fatores microbianos e a defesa do hospedeiro pode determinar a implantação e a evolução da PAVM, visto que a infecção não depende apenas do microorganismo mais também como da integridade local e sistêmica do organismo<sup>16,22</sup>.

## CONCLUSÃO

O microorganismo mais prevalente foi *Klebsiella spp.* (40,40%), seguido de BGN não fermentador (24,24%), *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa* (17,17%). Os microorganismos que apresentaram menor prevalência foram o *Proteus spp.* (2,02%) e *E. coli* (1,01%). Constatou-se maior sensibilidade bacteriana ao imipenem (76,77%), meropenem (72,73%) e, posteriormente à amicacina (52,53%).

Evidenciou-se que as taxas de infecção hospitalar bem como de multiressistência aos fármacos antimicrobianos são elevadas. Isso se deve também ao uso em larga escala de antimicrobianos nas UTIs pesquisadas. A taxa de infecções respiratórias nas duas UTIs foi de 42,89%. Observou-se que os microorganismos isolados nesse estudo e seus perfis de sensibilidade estão em

Batista OMA, Santos MSG, Alexandria FED *et al.* conformidade com as pesquisas realizadas nessa área.

Nas UTIs existem vários fatores predisponentes para o desenvolvimento de IH, como: tempo de internação prolongando, uso de ventilação mecânica, procedimentos invasivos, idade avançada, dentre outros. Há necessidade de vigilância permanente por parte da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH) do hospital, conforme preconizado pelo Programa Nacional de Controle de Infecção Hospitalar do Ministério da Saúde (MS).

A vigilância epidemiológica preconiza a higienização do ambiente, precaução padrão, identificação de bactérias multirresistentes, antibioticoterapia adequada, higienização correta das mãos e treinamento da equipe multiprofissional, são fatores determinantes que podem interferir nos resultados com redução das taxas de prevalência de IH.

Por fim, o resultado desse estudo é de suma importância para o esclarecimento dos profissionais da saúde que lidam, tanto direta quanto indiretamente, com pacientes em Unidades de Terapia Intensiva. Confirmando que, através da escolha adequada da terapêutica utilizada de estratégias de prevenção, diminui-se potencialmente a incidência de PAVM, o surgimento de resistência microbiana, além de diminuir a morbidade, mortalidade e os custos.

## REFERÊNCIAS

1. Cucolo DF, Faria JIL, Cesarino CB. Avaliação emancipatória de um programa educativo do serviço de controle de infecção hospitalar. *Acta paul. enferm.* 2007 Mar; 20(1): 49-54.
2. Dalmora CH. Deutschendorf C, Nagel F, Santos RP, Lisboa T. Definindo pneumonia associada à ventilação mecânica: um conceito em (des)construção. *Rev. bras. ter. intensiva* vol.25 no.2 São Paulo Apr./June 2013 R. pesq.: cuid. fundam. online 2013. dez. 5(6):224-233
3. Moura MEB, Campelo SMA, Brito FCP, Batista OMA, Araújo TME, Oliveira ADS. Infecção hospitalar: estudo de prevalência em um hospital público de ensino. *Rev bras. enferm.* 2007 Aug; 60(4): 416-421.
4. Ministério da Saúde (BR). Portaria nº 2.616, de 12 de maio de 1998. Regulamenta as ações de controle de infecção hospitalar no país. Dispõe sobre a obrigatoriedade de um programa de controle de infecção hospitalar no país. Brasília (DF): MS; 1998.
5. Nepomuceno RM. Condutas de enfermagem diante da ocorrência de alarmes ventilatórios em pacientes críticos [tese]. Rio de Janeiro (RJ): Faculdade de enfermagem, Universidade do Estado do Rio de Janeiro; 2007.
6. Ministério da Saúde (BR). Diretrizes brasileiras para tratamento das pneumonias adquiridas no hospital e das associadas à ventilação mecânica. *J Bras Pneumol.* 2007.
7. Miyaki M. Monitoramento microbiológico seqüencial da secreção traqueal em pacientes intubados internados em unidade de terapia intensiva pediátrica. *J Pediatr Rio de Janeiro (RJ).* 2005; 81:3-4.
8. Ministério da Saúde (BR). Agência nacional de vigilância sanitária. Manual de procedimentos básicos em microbiologia clínica para controle de infecção hospitalar: módulo 1. Elaborado por Carlos Emílio Levy et al. Brasília; 2001.
9. Fernandes, AT. Infecção hospitalar e suas interfaces na área da saúde. São Paulo: Atheneu, 2000.
10. Ministério da Saúde (BR). Infecções do trato respiratório: orientações para prevenção de

Batista OMA, Santos MSG, Alexandria FED *et al.*  
infecções relacionadas à assistência à saúde.  
ANVISA. Brasília (DF), out 2009.

*Sensibilidade de germes relacionados...  
farmacológicas da terapêutica.* 10<sup>a</sup> ed. Rio de  
Janeiro (RJ): McGraw-Hill; 2003.

11. Prade SS. Estudo brasileiro da magnitude das infecções hospitalares em hospitais terciários. *Rev Controle Infec Hosp* 2:11, 1995.
12. Sales Junior JA L. et al . Sepsis Brasil: estudo epidemiológico da sepsis em Unidades de Terapia Intensiva brasileiras. *Rev bras ter intens*, São Paulo (SP), Mar. 2006 .
13. Hauser AR. Antibióticos na prática clínica: fundamentos para escolha do agente antimicrobiano correto/ Alan R. Hauser; tradução Ivan Carlquist. Porto Alegre: Artmed, 2009.
14. Tallo FS, Vendrame LS, Lopes RD, Lopes AC. Ventilação mecânica invasiva na sala de emergência: uma revisão para o clínico, *Rev Bras Clin Med.* São Paulo, jan-mar;11(1):48-54, 2013.
15. Ministério da Saúde (BR). Medidas de prevenção e controle da resistência microbiana e programa de uso racional de antimicrobianos em serviços de saúde. São Paulo (SP); 2007.
16. Amato Neto V, Nicodemo AC, Lopes HV. Antibióticos na prática médica. 6<sup>a</sup> ed. São Paulo (SP): Sarvier; 2007.
17. Penteado Filho SR, Lopes HV, Levi GC. Antibióticos clássicos: principais características e uso terapêutico. In: Neto VA, Nicodemo AC, Lopes HV. Antibiótico na prática médica. 6<sup>a</sup> ed. São Paulo (SP); Sarvier; 2007. p. 87-152.
18. Petre Jr WA. Antimicrobianos: penicilinas, cefalosporinas e outros antibióticos beta-lactâmicos. In: Goodman A. As bases
19. Rossi F, Andreade DB. Resistência Bacteriana - interpretando o antibiograma. 1<sup>a</sup> ed. São Paulo (SP): Atheneu; 2005.
20. Levin ASS, Arruda EAG, Oliveira MS. Infecções por pseudomonas. In: Veronese R, Focaccia R. Tratado de infectologia. 3 ed. São Paulo: Atheneu; 2005.
21. Sader HS, et al. Perfil de sensibilidade a antimicrobianos de bactérias isoladas do trato respiratório baixo de pacientes com pneumonia internados em hospitais brasileiros - Resultados do Programa SENTRY, 1997 e 1998. *J Pneumol*, 27(2), p. 59-67. São Paulo (SP), Mar/abr. 2001.
22. Pombo CMN, Almeida PC, Rodrigues JLN. Conhecimento dos profissionais de saúde na Unidade de Terapia Intensiva sobre prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica, *Ciência & Saúde Coletiva*, 15(Supl. 1):1061-1072, 2010.

**Recebido em: 09/04/2013**

**Revisões Requeridas: não**

**Aprovado em: 25/10/2013**

**Publicado em: 27/12/2013**