

Naiane Roveda Marsilio¹, Daiandy da Silva²,
Denise Bueno³

Incompatibilidades medicamentosas em centro de tratamento intensivo adulto de um hospital universitário

Drug incompatibilities in the adult intensive care unit of a university hospital

1. Programa de Residência Integrada Multiprofissional em Saúde, Hospital de Clínicas de Porto Alegre - Porto Alegre (RS), Brasil.
2. Unidade de Assistência Farmacêutica, Serviço de Farmácia, Hospital de Clínicas de Porto Alegre - Porto Alegre (RS), Brasil.
3. Programa de Pós-Graduação em Assistência Farmacêutica, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Porto Alegre (RS), Brasil.

RESUMO

Objetivos: Identificar as incompatibilidades físico-químicas entre medicamentos administrados por via intravenosa em pacientes internados em um centro de tratamento intensivo adulto, bem como realizar orientações farmacêuticas para a administração de medicamentos incompatíveis.

Métodos: Estudo transversal, prospectivo, de caráter quantitativo, realizado no período de julho a setembro de 2015. As incompatibilidades foram identificadas a partir da análise das prescrições dos pacientes disponíveis no sistema *on-line* do hospital. Foi realizada uma intervenção farmacêutica por meio de orientações quanto à preparação e à administração dos medicamentos incompatíveis. Após, verificou-se a adesão dessas orientações por parte da equipe da enfermagem.

Resultados: Foram analisadas 100 prescrições; destas, 68 apresentaram incompatibilidade entre os medicamentos intravenosos prescritos. Foram encontradas 271 incompatibilidades, com média de $4,0 \pm 3,3$ incompatibilidades

por prescrição. As incompatibilidades mais frequentes foram entre midazolam e hidrocortisona (8,9%), cefepime e midazolam (5,2%) e hidrocortisona e vancomicina (5,2%). Os medicamentos mais envolvidos em incompatibilidades foram o midazolam, a hidrocortisona e a vancomicina. As incompatibilidades foram mais frequentes entre um medicamento administrado por infusão contínua com outro de forma intermitente (50%). Das 68 prescrições que geraram orientação farmacêutica, 45 (66,2%) foram totalmente realizadas pela equipe de enfermagem.

Conclusão: Os pacientes em cuidados intensivos estiveram sujeitos a uma elevada ocorrência de incompatibilidades. As incompatibilidades medicamentosas podem ser identificadas e evitadas com a presença do farmacêutico na equipe multidisciplinar, diminuindo a ocorrência de efeitos indesejáveis ao paciente.

Descritores: Incompatibilidade de medicamentos; Administração intravenosa; Cuidados críticos; Assistência farmacêutica; Unidades de terapia intensiva

Conflitos de interesse: Nenhum.

Submetido em 1º de fevereiro de 2016
Aceito em 29 de abril de 2016

Autor correspondente:

Denise Bueno
Departamento de Produção e Controle de Medicamentos
Faculdade de Farmácia da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Avenida Ipiranga, 2.752
CEP: 90.610-000 - Porto Alegre (RS), Brasil
E-mail: denise.bueno@ufrgs.br

Editor responsável: Gilberto Friedman

DOI: 10.5935/0103-507X.20160029

INTRODUÇÃO

A terapia intravenosa é um recurso frequente em âmbito hospitalar e indispensável para pacientes que necessitam de um início rápido do efeito farmacológico, ou quando existem barreiras que impedem a administração de medicamentos por via oral. A escolha pela via intravenosa apresenta alguns riscos associados, como o aparecimento de incompatibilidades entre os fármacos administrados.⁽¹⁾

As incompatibilidades medicamentosas são reações físico-químicas que ocorrem *in vitro* entre dois ou mais fármacos, quando as soluções são combinadas

na mesma seringa, equipo ou frasco.⁽²⁾ As reações físicas podem causar mudanças visíveis, como precipitação, mudança de coloração, consistência, opalescência ou produção de gás. As reações químicas são originadas de mudanças moleculares e consideradas relevantes quando ocorre a degradação maior que 10% de um ou mais componentes da solução. A principal razão para diferenciar entre esses dois tipos incompatibilidades se baseia no tempo de contato que os fármacos estão um com o outro. No caso da administração em Y, o tempo de contato é em torno de 1 a 2 minutos, dependendo do fluxo de infusão, enquanto que, para fármacos misturados na mesma seringa, ou bolsa, o tempo de contato pode permanecer por horas ou dias, e é durante esse período que as reações químicas podem ocorrer.⁽³⁾ As incompatibilidades podem resultar em redução da atividade ou inativação dos fármacos, formação de um novo composto ativo inócuo ou tóxico, em aumento da toxicidade de um ou mais fármacos envolvidos, além da possibilidade de mudanças organolépticas.⁽⁴⁾

Inúmeros fatores devem ser considerados antes de se administrarem concomitantemente dois ou mais medicamentos, com o intuito de reduzir o risco de uma incompatibilidade. A utilização de cateteres multilúmen pode permitir que diferentes fármacos intravenosos sejam administrados separadamente, mas em um mesmo instante. O ajuste dos horários de administração de medicamentos também é um fator importante a ser analisado, bem como verificar se a administração de um determinado fármaco pode ser interrompida temporariamente, sem comprometer o atendimento ao paciente enquanto outro medicamento for administrado.⁽⁵⁾ Também pode ocorrer de dois medicamentos incompatíveis serem administrados consecutivamente, o que torna importante que a linha de perfusão seja irrigada com fluido compatível entre cada administração.⁽⁶⁾ Outra forma de minimizar os riscos de incompatibilidades inclui a utilização de prescrição eletrônica com alertas a respeito das possíveis incompatibilidades entre os medicamentos prescritos. Alguns estudos já demonstraram que alertas computadorizados podem influenciar na prescrição de medicamentos e evitar possíveis eventos adversos.^(7,8)

Pacientes hospitalizados em unidades de terapia intensiva (UTI) são considerados um grupo de alto risco para a ocorrência de incompatibilidades, pois frequentemente requerem o uso de múltiplos medicamentos, em sua maioria administrados por via intravenosa. Um problema frequente nestes pacientes é o limitado número de vias de acesso venoso, o que dificulta a administração segura das infusões, que, idealmente, deveria ter uma via de acesso distinta para cada medicamento. Nessas situações, a

maioria das infusões ocorre por conector em Y, pelo qual os medicamentos são preparados separadamente, mas misturam-se no lúmen do cateter antes de atingir a corrente sanguínea. Para que a administração simultânea seja possível, os medicamentos devem ser, no mínimo, fisicamente compatíveis, uma vez que as reações químicas requerem maior tempo de contato para que haja redução significativa na concentração do fármaco.⁽⁹⁾

A administração concomitante de medicamentos incompatíveis é considerada um erro de medicação, o qual é classificado como evento adverso evitável que pode ou não causar dano ao paciente.⁽¹⁰⁾ Ao avaliar as incompatibilidades dos medicamentos prescritos antes de sua administração, a equipe de farmácia pode minimizar estes erros orientando a equipe de enfermagem e, dessa forma, contribuir para a eficácia da terapia medicamentosa e segurança do paciente.

O objetivo deste estudo foi identificar as incompatibilidades físico-químicas entre medicamentos administrados por via intravenosa em pacientes internados no Centro de Tratamento Intensivo adulto do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), bem como realizar orientações farmacêuticas para a administração de medicamentos incompatíveis e verificar a adesão dessas orientações pela equipe de enfermagem.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, prospectivo, de caráter quantitativo, realizado no CTI do HCPA no período de julho a setembro de 2015.

As incompatibilidades entre os medicamentos intravenosos foram identificadas a partir da análise das prescrições de pacientes disponíveis pelo sistema *on-line* do hospital. Os critérios de inclusão foram as prescrições de pacientes com período de internação no CTI igual a 24 horas e inferior a 72 horas, e que contivessem quatro ou mais medicamentos intravenosos, sendo analisada apenas uma prescrição de cada paciente. Foram excluídos os medicamentos prescritos com utilização se necessário, prescrições de pacientes com idade inferior a 18 anos e medicamentos não disponíveis no banco de dados utilizado para verificar as incompatibilidades.

Como base para o cálculo amostral, utilizou-se um estudo sobre incompatibilidades medicamentosas realizado anteriormente no mesmo hospital,⁽¹¹⁾ por meio do qual se verificou que foram identificadas incompatibilidades em 78,5% das prescrições analisadas. A amostra foi estimada em 100 prescrições, considerando uma margem de erro absoluta de 8% e intervalo de confiança de 95%.

As incompatibilidades medicamentosas foram verificadas por meio da utilização do banco de dados DrugDex® - Thompson Micromedex acessado pelo portal de pesquisa no sistema *on-line* do HCPA. Quando detectadas incompatibilidades nas prescrições, foram realizadas intervenções farmacêuticas na forma de orientações escritas quanto ao preparo e à administração dos medicamentos, e anexadas ao prontuário do paciente à beira do leito em uma folha padrão utilizada pela Unidade de Assistência Farmacêutica do HCPA. As orientações foram realizadas quando foram verificadas combinações de medicamentos incompatíveis, de medicamentos não testados ou de compatibilidade variável (dependente da concentração e/ou diluente), que, quando analisadas nas concentrações e diluentes a serem utilizadas pelo paciente, tornaram-se incompatíveis.

Decorridas 24 horas da intervenção farmacêutica, foi verificada a adesão das orientações pela equipe de enfermagem. Foi realizado o registro se as orientações foram totalmente seguidas, se foram seguidas parcialmente (quando ao menos uma orientação não foi seguida), se não foi seguida nenhuma orientação ou se não se aplica (quando o paciente vinha a óbito ou era transferido para enfermagem antes que a orientação pudesse ser avaliada). Não foram consideradas como não seguimento das orientações quando existissem mudanças na farmacoterapia que impossibilitassem que as orientações fossem realizadas adequadamente.

Os dados coletados geraram um banco de informações analisado por meio do *Statistical Package for Social Science* (SPSS) 22.0 e foi realizada uma análise descritiva dos resultados obtidos.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do HCPA (Nº 10-0039). Assinou-se o termo de compromisso para uso de dados, assegurando os aspectos éticos, conforme a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

RESULTADOS

De acordo com os critérios de inclusão e exclusão adotados, foram analisadas cem prescrições de pacientes no período de julho a setembro de 2015. Deste total, 63 (63%) pacientes eram do sexo masculino. A idade dos pacientes variou de 20 a 91 anos, com média de $60,0 \pm 15,5$ anos. O tempo de internação variou entre 1 a 42 dias de internação, com média de $9,8 \pm 7,5$ dias. Na tabela 1, está representada a distribuição dos motivos de internação dos pacientes no CTI, agrupados de acordo com o sistema afetado.

Foram identificados 1.019 medicamentos prescritos, com média de $10,2 \pm 3,4$ medicamentos por prescrição. Destes, 650 medicamentos eram de uso intravenoso, com média de $6,5 \pm 2,4$ por prescrição, variando de 4 a 15 medicamentos intravenosos por prescrição.

Tabela 1 - Distribuição dos pacientes, segundo o motivo de internação

Motivo de internação	N
Septicemia	35
Afecções do sistema respiratório	26
Afecções do sistema cardiovascular	13
Afecções do sistema nervoso	10
Afecções do sistema renal	7
Afecções do sistema hepatobiliar	5
Afecções do sistema digestivo	2
Afecções do sistema hematológico	2
Total	100

Das cem prescrições analisadas, foram encontradas em 68% das prescrições pelo menos uma incompatibilidade. Foram avaliadas 1.854 combinações de medicamentos, sendo identificadas 271 (14,6%) combinações incompatíveis, 372 (20,0%) não testadas e 1.211 (65,4%) compatíveis. Das 271 incompatibilidades identificadas, 108 apresentaram combinações diferentes de medicamentos. Foi observada uma média de $4,0 \pm 3,3$ incompatibilidades por prescrição (média obtida em relação as 68 prescrições que apresentaram incompatibilidades medicamentosas).

As incompatibilidades mais frequentes foram entre midazolam e hidrocortisona (8,9%), cefepime e midazolam (5,2%), e hidrocortisona e vancomicina (5,2%). Na tabela 2 encontram-se as incompatibilidades mais frequentes nas prescrições analisadas.

Tabela 2 - Incompatibilidades mais frequentes nas prescrições analisadas

Incompatibilidades	N (%)
Hidrocortisona x midazolam	24 (8,9)
Cefepime x midazolam	14 (5,2)
Hidrocortisona x vancomicina	14 (5,2)
Cefepime x vancomicina	12 (4,4)
Omeprazol x vancomicina	11 (4,1)
Cloreto de cálcio x hidrocortisona	10 (3,7)
Midazolam x omeprazol	10 (3,7)
Fenitoína x ranitidina	7 (2,6)
Fenitoína x midazolam	5 (1,9)
Fenitoína x noradrenalina	5 (1,9)
Hidrocortisona x vitamina B1	5 (1,9)
Sulfametoxazol-trimetropim x vancomicina	5 (1,9)
Fenitoína x fentanil	4 (1,5)
Sulfametoxazol-trimetropim x fentanil	4 (1,5)
Sulfametoxazol-trimetropim x hidrocortisona	4 (1,5)
Sulfametoxazol-trimetropim x ranitidina	4 (1,5)

Do total de 58 diferentes medicamentos intravenosos analisados, 45 estiveram envolvidos em incompatibilidades, sendo os mais frequentes o midazolam, seguido de hidrocortisona e vancomicina. Na figura 1, estão representados os principais medicamentos envolvidos em incompatibilidades neste estudo.

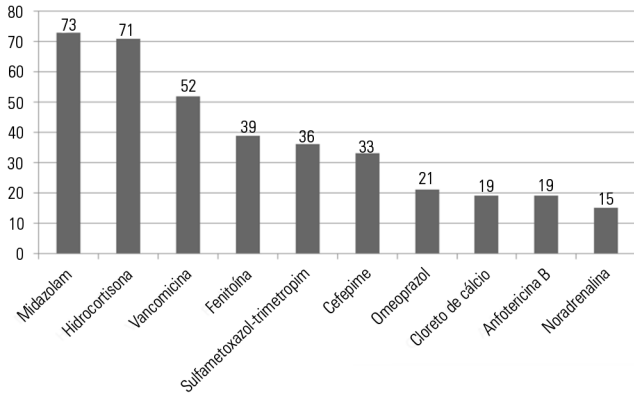


Figura 1 - Frequência dos medicamentos mais envolvidos em incompatibilidades nas prescrições analisadas.

Quando analisado o tipo de administração dos medicamentos intravenosos envolvidos em incompatibilidades, isto é, se de infusão contínua ou intermitente, observou-se que a ocorrência de incompatibilidades é mais frequente entre um medicamento administrado por infusão contínua e outro de forma intermitente (50%). As outras formas de administração e as frequências em incompatibilidades estão apresentadas na figura 2.

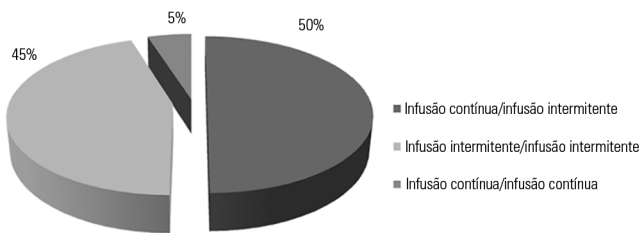


Figura 2 - Tipo de administração de medicamentos intravenosos envolvidos em incompatibilidades.

Do total de prescrições analisadas, foram realizadas 68 intervenções farmacêuticas por meio de orientações para preparação e administração dos medicamentos incompatíveis e não testados utilizando um formulário padronizado. A adesão a essas orientações está apresentada na tabela 3.

Tabela 3 - Seguimento das orientações pela equipe da enfermagem

Respostas	N (%)
Todas as orientações foram seguidas	45 (66,2)
Parte das orientações foram seguidas	15 (22,0)
Nenhuma orientação foi seguida	0
Não se aplica	8 (11,8)
Total	68 (100)

DISCUSSÃO

Neste trabalho, foram encontradas incompatibilidades em 68% das prescrições analisadas, resultado abaixo do valor observado no estudo conduzido por Moraes⁽¹¹⁾ realizado no CTI adulto do HCPA, no qual foram encontradas incompatibilidades em 78,5% das prescrições analisadas. Apesar de ter ocorrido uma diminuição na prevalência de incompatibilidades no presente estudo, esta taxa ainda pode ser considerada elevada. A frequência de prescrições com incompatibilidades identificadas nesta unidade pode estar correlacionada ao elevado número de medicamentos prescritos ao paciente grave, sendo estes necessários diante da complexidade de sua condição clínica. A incidência de interações medicamentosas aumenta exponencialmente com o número de medicamentos prescritos. Estima-se frequência de 3 a 5% nos pacientes que recebem simultaneamente até seis medicamentos, aumentando para 20% em pacientes que recebem dez medicamentos e chegando até 45% em pacientes que recebem de 10 a 20 medicamentos.^(12,13) Considerando este fato, pode-se dizer que a amostra em estudo é de alto risco para ocorrência de interações medicamentosas, em especial das incompatibilidades medicamentosas, visto que foram observados, em média, 10,2 medicamentos por prescrição – em sua maioria de uso intravenoso.

Quanto ao total de combinações incompatíveis observadas neste estudo (14,6%), nossos resultados se assemelham aos de Vogel Kahmann,⁽¹⁴⁾ que analisaram 78 diferentes medicamentos e mostraram que 15% das combinações testadas apresentavam reações de incompatibilidade medicamentosa. Bertsche⁽¹⁵⁾ e Gikic,⁽¹⁶⁾ demonstraram uma prevalência de incompatibilidades de 7,2% e 3,4% respectivamente, e o presente estudo apresentou prevalência elevada de incompatibilidades. Entre os fatores que podem explicar estas diferenças de prevalência, estão a diversidade de perfis de morbidade entre as populações em estudo, o que pode alterar o perfil da terapia medicamentosa a ser utilizada e, conseqüentemente, a frequência de incompatibilidades medicamentosas.

Neste estudo, 20,0% das combinações analisadas não possuíam testes de compatibilidade em Y na literatura pesquisada. Revisão sistemática desenvolvida em um hospital de Ottawa, cujo objetivo foi avaliar a qualidade e quantificar o número de estudos publicados sobre a estabilidade físico-química de fármacos comumente utilizados em infusão contínua em UTI, reuniu 93 estudos e demonstrou que, das 820 combinações analisadas, existem dados de apenas 441 (54%) das combinações, concluindo, assim, que ainda faltam estudos de compatibilidade em Y para os medicamentos testados, e reforçando a necessidade de se realizarem mais estudos físico-químicos sobre este tema.⁽³⁾ A estratégia de busca pela informação de compatibilidade entre fármacos apresenta limitantes. As bases de dados, por conta da atualização periódica e da inclusão de novos ensaios de estabilidade e compatibilidade, acabam muito utilizadas, apesar de deixarem dúvidas em relação a associações de medicamentos em pares, que não são testados ou que são dependentes de concentração para a infusão.⁽¹⁷⁾

Em relação às combinações de fármacos mais envolvidos em incompatibilidades, foi possível observar que o perfil de utilização de medicamentos vem sofrendo mudanças ao longo do tempo. Em estudo conduzido por Moraes,⁽¹¹⁾ a incompatibilidade encontrada em maior frequência foi entre piperacilina-tazobactam e midazolam. Neste estudo, uma das incompatibilidades mais frequentes foi entre midazolam e cefepime, não sendo contabilizada a piperacilina-tazobactam em nenhuma incompatibilidade identificada. Esta diferença entre os estudos pode estar relacionada ao fato de o medicamento piperacilina-tazobactam ter sido utilizado em menor frequência no hospital em estudo, principalmente devido a restrições de uso relacionadas a custos, sendo substituído por outros antimicrobianos, como, por exemplo, o cefepime, medicamento de espectro semelhante à piperacilina-tazobactam, mas com menor custo.

Neste estudo, o midazolam foi o medicamento mais envolvido em incompatibilidades, seguido de hidrocortisona e, em terceiro lugar, da vancomicina. A frequência elevada desses medicamentos em incompatibilidades pode ser relativa, uma vez que são amplamente utilizados neste CTI e, portanto, estão presentes em um grande número de prescrições. As incompatibilidades envolvendo estes medicamentos podem ser de elevada gravidade uma vez que afetam medicamentos vitais, como é o caso dos sedativos, corticosteroides e antimicrobianos.

O midazolam é amplamente utilizado em pacientes em cuidados intensivos, por ser o fármaco de primeira escolha para sedação contínua em pacientes submetidos a procedimentos invasivos.⁽¹⁸⁾ É um fármaco que necessita de

maior atenção no preparo e administração, por ser um dos medicamentos mais frequentemente associado a eventos adversos graves para o paciente.⁽¹⁹⁾

Os corticosteroides são utilizados há mais de 60 anos como tratamento adjunto das infecções, tendo como principal objetivo atenuar a resposta inflamatória local e sistêmica.⁽²⁰⁾ Seu uso em pacientes grave tem sido frequente, sendo relatado um número expressivo de estudos demonstrando os benefícios do uso de corticosteroides em pacientes com choque séptico, pois se observaram, inicialmente, reversão do choque, atenuação dos indicadores de resposta inflamatória sistêmica e, por fim, redução expressiva da mortalidade.^(21,22)

Os pacientes em CTI estão sujeitos a infecções e necessitam, com frequência, de terapia antimicrobiana. Estima-se que, durante a internação, aproximadamente 20% a 40% dos pacientes recebam antimicrobianos para tratamento e prevenção de infecções. A precipitação, a inativação e a mudança na estabilidade provocada por outros fármacos podem resultar em diminuição da eficácia do fármaco, levando a um baixo índice terapêutico, prejudicial à terapêutica antimicrobiana.⁽²³⁾

É importante salientar que as incompatibilidades estão fortemente relacionadas com erros de medicação, sendo estes importantes fatores de impacto à segurança na assistência ao paciente. Tissot et al.⁽²⁴⁾ relataram que as incompatibilidades medicamentosas foram responsáveis por 14,3% dos erros de medicação em UTI e, posteriormente, Taxis e Barber⁽²⁵⁾ demonstraram que a ocorrência da incompatibilidade nesse setor é comum, podendo contribuir em aumento de até 25% na taxa dos erros de medicação. Como erros de medicação são considerados eventos adversos passíveis de prevenção, a equipe multiprofissional que acompanha o paciente deve agir de maneira integrada na cadeia da terapêutica medicamentosa, desde a prescrição até o momento de administração dos medicamentos, de forma a otimizar a farmacoterapia e a prevenir estes erros.⁽²⁶⁾ O farmacêutico clínico, como integrante da equipe, deve analisar as prescrições e identificar problemas que possam interferir no tratamento medicamentoso, tal como as incompatibilidades medicamentosas.

Neste estudo, em todas as ocasiões em que foram encontradas prescrições com incompatibilidades entre os medicamentos, foram realizadas intervenções farmacêuticas por meio de orientações à equipe de enfermagem sobre o preparo e a administração dos medicamentos incompatíveis. Vários estudos já demonstraram significativa diminuição do número de eventos adversos causados por erros de medicação em instituições onde farmacêuticos realizaram intervenções junto ao corpo clínico, especialmente

em unidades de cuidados intensivos. As intervenções, ao reduzirem o número de eventos adversos, promovem redução dos custos de hospitalização e aumento da qualidade da assistência prestada ao paciente.^(27,28)

Estudo conduzido em UTI de um hospital em Nova Iorque comparou o número de interações medicamentosas com e sem a participação do farmacêutico na revisão de prontuários e prescrições dos pacientes hospitalizados. O estudo demonstrou que ter um farmacêutico de plantão resulta na diminuição de 65% no número de interações, evidenciando que uma melhor identificação e um menor número de interações medicamentosas importantes em pacientes da UTI foi possível devido ao envolvimento farmacêutico e à avaliação diária dos pacientes.⁽²⁹⁾

No presente estudo, a intervenção farmacêutica contribuiu para a prevenção e a redução da ocorrência de reações de incompatibilidades, uma vez que a adesão das orientações fornecidas (66,2%) conduziu a administração de medicamentos incompatíveis em vias e/ou horários diferentes. As orientações seguidas parcialmente (22,0%) foram atribuídas às situações em que um ou mais medicamentos não se encontravam na via indicada, ou quando algum dos horários sugeridos para administração dos medicamentos não foi aceito. Não foram observados casos em que nenhuma orientação foi seguida. Ao realizar a intervenção farmacêutica na forma de orientações, o serviço de farmácia contribuiu para a segurança do paciente, além de promover a maior integração do farmacêutico com a equipe multidisciplinar.

Como limitações deste estudo, podemos citar que, por ser conduzido em um ambiente de cuidados intensivos, possui um perfil de morbidade específico e, conseqüentemente, a utilização de medicamentos mais frequentes para este perfil, o que impede que nossos resultados sejam generalizados para outras populações. Outra limitação deste estudo foi a análise de incompatibilidades envolvendo apenas a combinação de dois medicamentos. Porém, ainda são limitadas as informações disponíveis sobre incompatibilidades que possam surgir da combinação de um número maior de fármacos, o que inviabilizaria a condução do estudo.

CONCLUSÃO

Pacientes internados em centros de tratamento intensivo adulto estiveram sujeitos a um índice elevado de incompatibilidades medicamentosas, possivelmente relacionadas ao grande número de medicamentosos intravenosos prescritos. É possível ressaltar também que ainda há uma quantidade significativa de combinações de medicamentos não testados, evidenciando a necessidade de que mais estudos sejam realizados sobre o tema, com o intuito de proporcionar maior segurança para a administração de fármacos intravenosos.

Por meio da intervenção farmacêutica, foi possível prevenir e diminuir a ocorrência de incompatibilidades medicamentosas, de forma a contribuir para a eficácia da terapia e evitar possíveis erros de medicação.

ABSTRACT

Objectives: This study sought to identify the physical and chemical incompatibilities among the drugs administered intravenously to patients admitted to an adult intensive care unit. We also aimed to establish pharmaceutical guidelines for administering incompatible drugs.

Methods: This cross-sectional, prospective, and quantitative study was conducted from July to September 2015. Drug incompatibilities were identified based on an analysis of the patient prescriptions available in the hospital online management system. A pharmaceutical intervention was performed using the guidelines on the preparation and administration of incompatible drugs. Adherence to those guidelines was subsequently assessed among the nursing staff.

Results: A total of 100 prescriptions were analyzed; 68 were incompatible with the intravenous drugs prescribed. A total of 271 drug incompatibilities were found, averaging 4.0 ± 3.3 incompatibilities per prescription. The most commonly

found drug incompatibilities were between midazolam and hydrocortisone (8.9%), between cefepime and midazolam (5.2%), and between hydrocortisone and vancomycin (5.2%). The drugs most commonly involved in incompatibilities were midazolam, hydrocortisone, and vancomycin. The most common incompatibilities occurred when a drug was administered via continuous infusion and another was administered intermittently (50%). Of the 68 prescriptions that led to pharmaceutical guidelines, 45 (66.2%) were fully adhered to by the nursing staff.

Conclusion: Patients under intensive care were subjected to a high rate of incompatibilities. Drug incompatibilities can be identified and eliminated by the pharmacist on the multidisciplinary team, thereby reducing undesirable effects among patients.

Keywords: Drug incompatibility; Administration, intravenous; Critical care; Pharmaceutical services; Intensive care units

REFERÊNCIAS

- Secoli SR, Pérez-Esquiroi E, de Las Heras-Matellán MJ, Vendrell-Bosh L, Ballarín-Alins E. [Incompatibilities in intravenous therapy: What can be done to prevent them?]. *Enferm Clin*. 2009;19(6):349-53. Spanish.
- Trissel LA. *Handbook on injectable drugs*. 17th ed. Maryland: American Society of Health- System Pharmacists; 2013.
- Kanji S, Lam J, Johanson C, Singh A, Goddard R, Fairbairn J, et al. Systematic review of physical and chemical compatibility of commonly used medications administered by continuous infusion in intensive care units. *Crit Care Med*. 2010;38(9):1890-8.
- Tatro DS. *Drug interaction facts: the authority on drug interactions*. St. Louis: Facts and Comparisons; 2006.
- Bentley J, Heard J, Collins G, Chung C. Mixing medicines: how to ensure patient safety. *Pharmac J*. 2015;294(7859).
- Newton D. Drug incompatibility chemistry. *Am J Health Syst Pharm*. 2009;66(4):348-57. Erratum in *Am J Health Syst Pharm*. 2009;66(16):1431.
- Brett AS. Computerized alerts can influence drug prescribing. *J W Gen Med [Internet]*. Sep 3 2009 [cited 2016 May 4]. Available from: <http://www.jwatch.org/jw200909030000001/2009/09/03/computerized-alerts-can-influence-drug>
- Fortuna RJ, Zhang F, Ross-Degnan D, Campion FX, Finkelstein JA, Kotch JB, et al. Reducing the prescribing of heavily marketed medications: a randomized controlled trial. *J Gen Intern Med*. 2009;24(8):897-903.
- Perez M, Décaudin B, Foinard A, Barthélémy C, Debaene B, Lebuffe G, et al. Compatibility of medications during multi-infusion therapy: a controlled in vitro study on a multilumen infusion device. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2015;34(2):83-8.
- Elliott M, Liu Y. The nine rights of medication administration: an overview. *Br J Nurs*. 2010;19(5):300-5.
- Moraes C, Silva D, Bueno D. Análise de incompatibilidades de medicamentos intravenosos no Centro de Tratamento Intensivo Adulto do Hospital de Clínicas de Porto Alegre. *Rev HCPA*. 2011;31(1):31-8.
- Goldstein JN, Jaradeh IE, Jhwar P, Stair T. ED drug-drug interactions: frequency & type, potencial & actual, triage & discharge. *Internet J Emerg Intensive Care Med*. 2004;8(2).
- Lima RE, Cassiani SH. Potential drug interactions in intensive care patients at a teaching hospital. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2009;17(2):222-7.
- Vogel Kahmann I, Bürki R, Denzler U, Höfler A, Schmid B, Splisgardt H. [Incompatibility reactions in the intensive care unit. Five years after the implementation of a simple "colour code system"]. *Anaesthesist*. 2003;52(5):409-12. German.
- Bertsche T, Mayer Y, Stahl R, Hoppe-Tichy T, Encke J, Haefeli WE. Prevention of intravenous drug incompatibilities in an intensive care unit. *Am J Health Syst Pharm*. 2008;65(19):1834-40.
- Gikic M, Di Paolo ER, Pannatier A, Cotting J. Evaluation of physicochemical incompatibilities during parenteral drug administration in a paediatric intensive care unit. *Pharm World Sci*. 2000;22(3):88-91.
- Santos L, Martinbiancho J, Tadiotto AL, Kreutz LM. Perfil das interações medicamentosas solicitadas ao centro de informações sobre medicamentos de hospital universitário. *Rev HCPA*. 2011;31(3):326-35.
- Mirski Ma, Lewin JJ. Sedation and pain management in the ICU. In: Vicent JL, editors. *Yearbook of intensive care and emergency medicine*. Germany: Springer; 2009. p. 881-905.
- Institute for Safe Medication Practices (ISMP). *ISMP List of High-Alert Medications in Acute Care Settings*. 2014. [Internet]. [cited 2015 Oct 25]. Available in <https://www.ismp.org/tools/highalertmedications.pdf>
- Aberdein J, Singer M. Clinical review: a systematic review of corticosteroid use in infections. *Crit Care*. 2006;10(1):203.
- Sligl WI, Milner DA Jr, Sundar S, Mphatswe W, Majumdar SR. Safety and efficacy of corticosteroids for the treatment of septic shock: a systematic review and meta-analysis. *Clin Infect Dis*. 2009;49(1):93-101.
- Sprung CL, Annane D, Keh D, Moreno R, Singer M, Freivogel K, Weiss YG, Benbenishty J, Kalenka A, Forst H, Laterre PF, Reinhart K, Cuthbertson BH, Payen D, Briegel J; CORTICUS Study Group. Hydrocortisone therapy for patients with septic shock. *N Engl J Med*. 2008;358(2):111-24.
- Jacoby TS. Associação entre consumo de antimicrobianos e multiresistência em centro de terapia intensiva de hospital universitário brasileiro, 2004-2006 [dissertação]. Porto Alegre: Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2008.
- Tissot E, Cornette C, Demoly P, Jacquet M, Barale F, Capellier G. Medication errors at the administration stage in an intensive care unit. *Intensive Care Med*. 1999;25(4):353-9.
- Taxis K, Barber N. Causes of intravenous medication errors: an ethnographic study. *Qual Saf Health Care*. 2003;12(5):343-7.
- Nunes PH, Pereira BM, Nonimato JC, Albuquerque EM, Silva LF, Castro IR, et al. Intervenção farmacêutica e prevenção de eventos adversos. *Rev Bras Ciênc Farm*. 2008;44(4):691-9.
- Rothschild JM, Churchill W, Erickson A, Munz K, Schuur JD, Salzberg CA, et al. Medication errors recovered by emergency department pharmacists. *Ann Emerg Med*. 2010;55(6):513-21.
- Klopotowska JE, Kuiper R, van Kan HJ, de Pont AC, Dijkgraaf MG, Lie-A-Huen L, et al. On-ward participation of a hospital pharmacist in a Dutch intensive care unit reduces prescribing errors and related patient harm: an intervention study. *Crit Care*. 2010;14(5):R174.
- Kanji S, Lam J, Goddard RD, Johanson C, Singh A, Petrin L, et al. Inappropriate medication administration practices in Canadian adult ICUs: a multicenter, cross-sectional observational study. *Ann Pharmacother*. 2013;47(5):637-43.