

Artigo Original

Open Access

Avaliação de custos para implementação de uma central de misturas intravenosas em um hospital da fronteira sudoeste do Brasil

Alex Silveira PEREIRA¹ , Neimah Maruf MAHMUD¹ , Naira Pessano MORAIS², Fernanda BRUXEL³ 

¹Programa de Residência Integrada Multiprofissional em Urgência e Emergência da Universidade Federal do Pampa - Uruguaiiana-RS,

²Hospital Santa Casa de Uruguaiiana, ³Universidade Federal do Pampa - Uruguaiiana-RS

Autor correspondente: Pereira AS geovanealex96@gmail.com

Submetido em: 09-02-22 Reapresentado em: 06-05-2022 Aceito em: 27-05-2022

Revisão por pares: revisores cegos

Resumo

Objective: The objective of this study was to evaluate the cost for the implementation of an intravenous medication mixing center (CMI) in a philanthropic hospital on the southwestern border of Brazil. **Methods:** A survey of the costs of equipment, furniture, utensils and human resources required by the current legislation for the implementation of the CMI was carried out. In addition, an analysis of prescriptions was performed from hospitalized patients in Adult (UTI-AD) and Neonatal (UTI-NEO) Intensive Care Units (July to December/2020) who used injectable drugs. The costs of those medication and of losses for leftover medication were estimated. Seven drugs/mixtures were then selected as a proposal to carry out a pilot test for the implementation of the CMI. **Results:** The costs involving the physical area, furniture, equipment and materials were estimated at US\$ 10,446.52. It is also estimated that it would be necessary to employ at least 2 pharmacists, 4 pharmacy assistants and 2 more students, with monthly costs calculated around US\$ 2,267.80, excluding labor charges. The estimated total cost of intravenous drugs, solutions and materials to meet medical prescriptions for the 169 patients included in the study was US\$ 24,748.13. Considering that the hospital does not have a CMI to centralize the preparation of unit doses of injectable drugs, a total loss of medication leftovers was estimated at approximately US\$ 7,764.64. For pilot testing, the following preparations were suggested: omeprazole, heparin, midazolam and insulin (UTI-AD), electrolyte solutions, ampicillin and gentamicin (UTI-NEO). **Conclusion:** Although the implementation of a CMI requires significant resources, it would provide greater patient safety and an estimated savings of 31.4% with injectable drugs costs.

Keywords: Parenteral infusion; Patient safety; Intensive care units.

Cost assessment for the implementation of an intravenous admixture service in a hospital on the southwest border of Brazil

Abstract

Objetivo: O objetivo deste estudo foi avaliar os custos para implantação de uma central de misturas intravenosas (CMI) em um hospital filantrópico da fronteira sudoeste do Brasil. **Métodos:** Foi realizado um levantamento dos custos de equipamentos, móveis, utensílios e recursos humanos exigidos pela legislação vigente para a implantação da CMI. Além disso, foi realizada uma análise de prescrições de pacientes internados em Unidades de Terapia Intensiva Adulta (UTI-AD) e Neonatal (UTI-NEO) (julho a dezembro/2020) que fizeram uso de medicamentos injetáveis. Foram estimados os custos desses medicamentos e de perdas por sobras de medicamentos. Sete medicamentos/misturas foram então selecionados como proposta para a realização de um teste piloto para a implantação do CMI. **Resultados:** Os custos envolvendo área física, móveis, equipamentos e materiais foram estimados em US\$ 10.446,52. Estima-se também que seria necessário empregar pelo menos 2 farmacêuticos, 4 auxiliares de farmácia e mais 2 estudantes, com custos mensais calculados entorno de US\$ 2.267,80, excluindo-se encargos trabalhistas. O custo total estimado de medicamentos injetáveis, soluções e materiais para atender às prescrições médicas para os 169 pacientes incluídos no estudo foi de US\$ 24.748,13. Considerando que o hospital não possui CMI para centralizar o preparo de doses unitárias de medicamentos injetáveis, uma perda total de sobras de medicamentos foi estimada em aproximadamente US\$ 7.764,64. Para o teste piloto, foram sugeridas as seguintes preparações: omeprazol, heparina, midazolam e insulina (UTI-AD), soluções eletrolíticas, ampicilina e gentamicina (UTI-NEO). **Conclusão:** Embora a implantação de uma CMI demande recursos significativos, proporcionaria maior segurança ao paciente e uma economia estimada de 31,4% com custos de medicamentos injetáveis.

Palavras chaves: Infusões parenterais; Segurança do paciente; Unidade de terapia intensiva.



Introdução

No ano de 2013, após a grande repercussão da divulgação do relatório, *"To Err is Human"*, no Brasil, o Ministério da Saúde publicou o "Protocolo de Segurança na Prescrição, uso e Administração de Medicamentos", tendo como propósito instituir práticas seguras no uso de medicamentos em estabelecimentos de saúde de diferentes níveis de complexidades do país¹⁻².

Estudos demonstram que entre as causas mais frequentes de eventos adversos que acometem a segurança dos pacientes, estão os erros de medicações, decorrentes de falhas na interpretação de prescrições, preparo de medicamentos sem uso adequado da padronização de reconstituição e diluições, distração dos profissionais durante a atividade, falta de comunicação e registros da administração de medicamentos, bem como alguns problemas ambientais³.

No ambiente hospitalar, o Serviço de Farmácia tem como objetivo garantir o uso seguro e racional dos medicamentos prescritos pelo profissional médico. No cotidiano atual, existem quatro tipos de sistemas de distribuição de medicamentos que podem ser empregados: coletivo, individualizado, misto e por dose unitária. A escolha do sistema deve considerar o custo-efetividade e a garantia de qualidade da atividade; a estrutura física e administrativa da unidade hospitalar e do serviço de farmácia; e os recursos físicos e humanos disponíveis⁴.

A partir dos Sistemas Individualizado, Coletivo e Misto de distribuição de medicamentos, as necessidades medicamentosas dos pacientes internados na Instituição Hospitalar são atendidas por meio de uma prescrição médica que tem validade de 24 horas, que é aprazada pela equipe de enfermagem e os medicamentos dispensados pela equipe da Farmácia, desde que contemple os requisitos mínimos legais de aceitabilidade e legibilidade⁵⁻⁶. Em hospitais que ainda empregam estes sistemas, ocorre grande incidência de erros de medicações decorrentes da ilegibilidade da grafia médica, doses incorretas, sobrecarga da equipe de enfermagem e conhecimentos restritos sobre a manipulação e estabilidade dos medicamentos prescritos⁷⁻⁸.

Com o emprego do Sistema de Distribuição de Medicamentos por Dose Unitária (SDMDU), os medicamentos são destinados às unidades de internação, já fracionados, diluídos e preparados pela equipe da farmácia, permanecendo sob responsabilidade da equipe de enfermagem somente a sua administração, reduzindo a sobrecarga de trabalho desta equipe. Além disso, oferece maior garantia na efetividade do tratamento medicamentoso, maior segurança ao paciente, menor possibilidade da ocorrência de erros de medicações e maior garantia da assistência farmacêutica⁴.

Um dos requisitos a serem seguidos para adoção do SDMDU é a implantação da Central de Misturas Intravenosas (CMI). A implantação desta unidade nas instituições hospitalares demanda altos recursos financeiros iniciais para implantar a área física de uma CMI, aquisição de materiais e mobiliários e contratação de funcionários⁹.

Diante do exposto acima, este estudo teve como objetivo realizar uma avaliação de custos para implantação de uma CMI em hospital da fronteira sudoeste do Brasil e sugerir uma proposta de teste piloto para sua implantação.

Métodos

Este é um estudo descritivo retrospectivo, realizado a partir de um levantamento de custos e documental. O estudo foi aplicado às necessidades de implantação de uma CMI em um hospital geral

filantrópico da fronteira sudoeste do Brasil, com alta complexidade em oncologia e neurocirurgia, com 230 leitos. Foi realizado um levantamento de equipamentos, mobiliários, utensílios e recursos humanos exigidos pela legislação vigente para implantação desta central, bem como um levantamento de custos relacionados.

Para a investigação dos aspectos econômicos relacionados com a implantação de área física, de materiais e equipamentos, foi realizada uma pesquisa de preços a partir de sítios de internet de fornecedores, considerando-se os requisitos legais mínimos determinados pela Resolução de Diretoria Colegiada nº 67/2007 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Os valores foram convertidos em dólar americano através de uma cotação média dos meses de julho a dezembro/2020 (US\$ 5,38393). Para a investigação dos aspectos econômicos relacionados com contratação de profissionais em um número suficiente para atuar na CMI nos quatro diferentes turnos, foi realizado uma consulta ao Portal de Transparência da Prefeitura Municipal de Uruguaiana e ao Sindicato dos Farmacêuticos do estado do Rio Grande do Sul/Brasil.

Por fim, foi realizada uma análise documental em prescrições hospitalares para avaliar os custos atualmente envolvidos no processo de medicação e realizar uma proposta de implementação do projeto. Para isso, foram comparados os custos estimados envolvidos na dispensação de medicamentos e materiais correlatos utilizados para o atendimento a prescrições de pacientes internados em Unidades de Urgência e Emergência, com o provável custo de dispensação que seria despendido para o atendimento destas prescrições, a partir de um preparo centralizado das medicações. Para isto, foi realizado um levantamento de preços no centro de custos do Serviço de Farmácia, bem como em prontuários de pacientes internados nas Unidades de Terapia Intensiva Adulto (UTI-AD) e Neonatal (UTI-NEO). Como critérios de inclusão, foram selecionados todos os prontuários de pacientes internados na UTI-AD e UTI-NEO que fizeram uso de medicamentos injetáveis, no período de julho a dezembro de 2020. Foram excluídos do estudo os prontuários de pacientes que apresentaram informações incompletas. Os seguintes dados foram coletados: código do paciente, unidade de internação, medicamentos prescritos (dose, duração do tratamento e volume de diluente), materiais correlatos solicitados (seringas e agulhas). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Pampa (CAAE 47931221.8.0000.5323). A partir destes dados, foram selecionados seis medicamentos com maior impacto estimado de custos de perdas e/ou sobras de medicação, como propostas de teste piloto para implementação da CMI.

Resultados

Conforme legislação nacional, uma unidade de farmácia hospitalar que visa o preparo de doses unitárias de medicamentos estéreis deve seguir alguns requisitos importantes e estar adequada às atividades a serem desenvolvidas. O mínimo exigido é uma sala para manipulação de medicamentos injetáveis, sala para paramentação, sala para higienização e lavagem de materiais, sala para atividades administrativas, estoque, e espaço destinado para dispensação de medicamentos na forma unitária. Deve dispor ainda de um número suficiente de profissionais para desenvolver as atividades diárias, os quais devem receber equipamentos de proteção individual (EPI's), treinamentos e capacitações¹⁰.

No cenário atual de estudo, a farmácia central localiza-se no térreo da instituição, com espaço destinado para dispensação de medicamentos e correlatos na forma individualizada, uma sala para fracionamento de



formas farmacêuticas sólidas, estoque e sala administrativa. Conta com a atuação de seis farmacêuticos, três farmacêuticos residentes e dez auxiliares de farmácia, que se dividem nos quatro turnos de trabalho.

Para implantar uma CMI neste serviço, será necessária inicialmente uma adequação e reforma da área física da farmácia já existente. Assim, o setor administrativo apenas necessitaria de um espaço mínimo para suas atividades. Porém, seria necessária uma sala exclusiva para preparação de doses unitárias de medicamentos injetáveis, com dimensões compatíveis com a quantidade das operações e que facilitassem ao máximo a limpeza do ambiente e alocação adequada dos equipamentos. Os custos relacionados com a infraestrutura ficarão sob critérios do setor de engenharia do hospital, desde que obedeçam às normas legais exigidas.

Entre os equipamentos descritos e com maior importância para compor a sala de manipulação, podemos citar a cabine de segurança biológica, com renovação de ar através de um filtro de alta eficiência na retenção de partículas (*High Efficiency Particulate Arrestance* - HEPA)¹¹. Também deveria ser disponibilizado um computador e uma impressora de código de barras, para registro das formulações e produção de etiquetas, respectivamente¹⁰. Após inserir o medicamento em sua respectiva embalagem primária (seringa ou bolsa), as mesmas devem ser dispostas em embalagens secundárias plásticas, transparentes e seladas com o auxílio de uma seladora¹².

A Tabela 1 apresenta os recursos necessários (equipamentos e mobiliários) para a CMI, totalizando um custo de US\$ 10.446,52. Em uma primeira perspectiva, este investimento inicial pode ser considerado relativamente elevado para uma instituição hospitalar de caráter filantrópico, que apresenta déficit financeiro decorrente da baixa remuneração praticada pela tabela do Sistema Único de Saúde, que repassa apenas 60% dos custos dos procedimentos, e da falta de recursos destinados do poder público¹³. Por outro lado, os resultados apontam para uma compensação deste investimento com a redução do consumo de medicamentos, soluções e materiais, redução do tempo de dedicação da equipe de enfermagem às tarefas relacionadas com medicamentos (permitindo maior dedicação à assistência aos pacientes), maior controle dos medicamentos dispensados e administrados no paciente, diminuição da porcentagem de perdas e desvios¹⁴⁻¹⁵.

Tabela 1: Custo estimado para a aquisição de equipamentos e mobiliários.

| Equipamentos e mobiliários | Quantidade | Custo médio unitário (US\$)* |
|--|------------|------------------------------|
| Cabine de segurança biológica | 01 | 6.523,25 |
| Bancada com gavetas | 01 | 574,16 |
| Câmara de refrigeração de medicamentos | 01 | 2.354,10 |
| Termômetro digital com máxima e mínima | 01 | 11,80 |
| Carrinho auxiliar | 01 | 64,60 |
| Seladora com pedal | 01 | 78,40 |
| Computador | 01 | 406,60 |
| Impressora de código de barras | 01 | 274,30 |
| Cadeira | 02 | 45,83 |
| Banqueta | 02 | 15,80 |
| Pia | 02 | 16,40 |
| Torneira com pedal | 01 | 52,65 |
| Torneira clínica | 01 | 23,80 |
| Dispensador de sabão e álcool | 04 | 4,83 |
| Custo total estimado: | | US\$ 10.446,52 |

* A partir da média de três orçamentos realizados com fornecedores.

Para compor o quadro geral de funcionários, deve-se adequar os recursos humanos já existentes no Serviço de Farmácia da Instituição, sendo assim, seria necessária minimamente a contratação dos profissionais listados na Tabela 2, bem como a seleção de estudantes universitários oriundos da Instituição de Ensino Superior localizada no município, para realização de seus estágios curriculares. Como os auxiliares podem ter formação técnica em farmácia ou enfermagem, e como uma das vantagens do SDMDU é reduzir a carga de trabalho da equipe de enfermagem, estes profissionais poderiam também ser remanejados de unidades clínicas, se houver disponibilidade para isso, considerando a experiência destes auxiliares com o manuseio de seringas e bolsas.

Conforme Tabela 2, os custos mensais calculados (considerando a média salarial dos profissionais) gira entorno de US\$ 2.267,80, devendo-se também considerar um custo de adicional de 60 a 100% deste valor com encargos trabalhistas para a instituição¹⁶. Todos os colaboradores que participarem de forma direta do processo de manipulação deverão receber EPI's, totalizando US\$ 2,51 a cada paramentação completa, conforme Tabela 3.

Tabela 2: Custo mensal com a contratação de profissionais.

| Cargo | Quantidade | Carga horária | Remuneração média mensal (US\$) |
|-------------------------------|------------|---------------|---------------------------------|
| Farmacêutico | 02 | 40 horas | 643,60 * |
| Auxiliar de farmácia | 04 | 36 horas | 245,15 ** |
| Estagiário | 02 | 20 horas | 0,0 |
| Custo mensal estimado: | | | US\$ 2.267,80 |

* Calculado com base no piso salarial estabelecido pelo Sindicato dos Farmacêuticos do estado do Rio Grande do Sul/Brasil. ** Calculado conforme o salário base para auxiliares de farmácia publicado no Portal da Transparência da prefeitura de Uruguaiana/RS.

Tabela 3: Custos com paramentação completa.

| EPI's | Quantidade | Preço médio (US\$)* |
|--------------------------------|------------|---------------------|
| Avental | 01 | 0,99 |
| Máscara pff2 | 01 | 0,27 |
| Par de luvas estéreis | 02 | 0,70 |
| Escova de clorexidina 2% | 01 | 0,48 |
| Touca | 01 | 0,02 |
| Par de propés | 01 | 0,05 |
| Total com paramentação: | | US\$ 2,51 |

* A partir da média de três orçamentos realizados com fornecedores.

A investigação de custos relacionados com dispensação de medicamentos para pacientes internados nas unidades UTI-AD e UTI-NEO foi realizada a partir da análise de 169 (61,9%) prontuários dos 273 (100%) pacientes internados no período de julho a dezembro de 2020. Foram excluídos 104 pacientes que apresentaram prontuários incompletos.

O custo total relacionado com a dispensação individualizada de medicamentos endovenosos, soluções e materiais para os pacientes inclusos no estudo, foi estimado em US\$ 24.748,13, considerando uma média unitária dos preços contratados pela Instituição, em decorrência dos diferentes reajustes de valores durante a pandemia de COVID-19 no ano de 2020¹⁸. As Tabelas 4 e 5 apresentam a porcentagem destes valores representada por cada medicamento prescrito na UTI-AD (totalizando US\$ 21.444,07) e na UTI-NEO (totalizando US\$ 3.304,06). Considerando-se as posologias prescritas, a apresentação e estabilidade dos medicamentos prescritos, estimou-se que as perdas com sobras de medicamentos, soluções e materiais atingiram US\$ 7.764,62,

correspondente a 31,4 % do custo total estimado. Vale ressaltar que estes custos foram estimados a partir do custo das doses prescritas aos pacientes. Neste estudo, foram analisados 841 esquemas terapêuticos prescritos, composto por 53 diferentes tipos de medicações e suas soluções diluídas.

Mas o que realmente preocupa é o elevado custo estimado em perdas relacionadas a sobras de medicamentos, que é justificado pelo atual sistema de dispensação utilizado pela instituição. Neste sistema, o aproveitamento e fracionamento de doses a partir de ampolas e frasco-ampolas torna-se inadequado, por não haver nas unidades clínicas ambientes adequados para manipulação dos medicamentos estéreis de forma asséptica, exceto para uso imediato. Assim, não se garante a esterilidade e apirogenicidade

dos mesmos após armazenamento. Além disso, não há espaço físico e controle farmacêutico da temperatura e umidade para armazená-los com segurança. Assim, nas unidades clínicas, atualmente é possível apenas o preparo dos medicamentos injetáveis imediatamente antes do uso, devendo ser os frasco-ampolas perfurados e as ampolas quebradas imediatamente descartados, sob pena de colocar em risco a vida dos pacientes.

Nas tabelas 4 e 5 estão indicados os medicamentos que inicialmente sugerimos para a realização de um teste piloto para implementação de uma CMI. A seleção destes medicamentos foi baseada em três diferentes fatores: no maior número de esquemas terapêuticos prescritos, no maior valor de consumo e no maior valor de perdas calculado.

Tabela 4: Análise de prescrições de pacientes internados na UTI-AD.

| Medicamentos (princípio ativo) e via de administração prescritos | Custo total estimado (%) | Custo estimado de perdas (%) | Esquemas posológicos prescritos (%) |
|--|--------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| Insulina regular 100UI/10ml – SC* | 9,78 | 26,98 | 2,22 |
| Heparina 25.000UI/5ml – SC* | 8,30 | 17,74 | 8,44 |
| Insulina NPH 100UI/10ml - SC | 3,43 | 8,63 | 2,37 |
| Omeprazol 40mg – EV* | 6,48 | 7,69 | 9,06 |
| Dobutamina 250mg/20ml + SF 250ml | 3,22 | 6,77 | 2,07 |
| Fenitoína 250mg/5ml - EV | 2,90 | 4,74 | 4,29 |
| Metoclopramida 10mg/2ml - EV | 2,97 | 4,26 | 2,66 |
| Metoprolol 5mg/5ml – EV | 1,89 | 3,87 | 1,92 |
| Heparina + SF0,9% 100ml - EV | 2,59 | 3,77 | 1,66 |
| Nitroglicerina 50mg/10ml + SF0,9% 250ml | 2,26 | 2,89 | 1,63 |
| Noripurum 100mg - EV | 1,42 | 1,98 | 0,59 |
| Clindamicina 600mg/4ml - EV | 2,06 | 1,80 | 2,07 |
| Hidrocortisona 500mg - EV | 0,88 | 1,50 | 0,74 |
| Dexametasona 10mg/2,5ml - EV | 2,45 | 1,23 | 4 |
| Ranitidina 50mg/2ml - EV | 3,10 | 1,01 | 2,07 |
| Anfotericina B 50mg - EV | 1,37 | 0,99 | 1,33 |
| Ceftriaxona 1G - EV | 9,82 | 0,80 | 4,60 |
| Metilprednisolona 500mg + SF 0,9% 1000ml - EV | 0,40 | 0,77 | 0,29 |
| Nitroprussiatode Na 50mg + SF5% 250ml - EV | 0,28 | 0,64 | 0,59 |
| Furosemida 20mg/2ml - EV | 0,94 | 0,58 | 6,96 |
| Midazolam 15mg/3ml + SF0,9% 250ml * | 12,50 | 0,51 | 4 |
| Ceftazidima 1G -EV | 1,42 | 0,30 | 0,88 |
| NaCl 20%/20ml + SF0,9% 1000ml | 0,07 | 0,17 | 1,19 |
| Cefuroxima 750mg - EV | 0,44 | 0,15 | 0,74 |
| Dipirona 1G/2ml - EV | 0,84 | 0,07 | 6,52 |
| Complexo B + SF0,9% 1000ml | 1,10 | 0,05 | 0,59 |
| KCl+ 10%/10ml +SF0,9% 250ml | 0,24 | 0,05 | 0,90 |
| Amiodarona 150mg/3ml + SG5% 500ml | 0,82 | 0,04 | 4,44 |
| KCl 10%/10ml +SG 5% 250ml | 4,84 | 0,01 | 2,07 |
| Fentanila 0,05mg/2ml -EV | 1,05 | 0,01 | 2,81 |
| Meropenem 500mg - EV | 3,41 | 0 | 1,92 |
| Tramadol 50mg/1ml - EV | 1,85 | 0 | 3,70 |
| Cefazolina 1G - EV | 1,26 | 0 | 2,22 |
| Tenoxicam 20mg/2ml – EV, IM | 1,15 | 0 | 2,22 |
| Vancomicina 500mg - EV | 1,08 | 0 | 0,59 |
| Norepinefrina 8mg/4ml + SG 5% 250ml | 0,78 | 0 | 2,37 |
| Complexo B- EV | 0,23 | 0 | 0,30 |
| Glicose 50%/10ml + SF0,9% 100ml - EV | 0,15 | 0 | 0,59 |
| Cloreto de cálcio 10%/10ml – EV | 0,10 | 0 | 1,63 |
| Haloperidol 5mg/1ml – IM | 0,09 | 0 | 0,29 |
| Midazolam 15mg/3ml - EV | 0,04 | 0 | 0,47 |
| Total: ** | 100% | 100% | 100% |

*Medicamentos sugeridos para implantação do teste piloto. ** Em relação ao custo total nas unidades estudadas. EV: via endovenosa; SC: via subcutânea; IM: via intramuscular.



Tabela 5: Análise de prescrições de pacientes internados na UTI-NEO.

| Medicamentos (princípio ativo) e via de administração prescritos | Custo total estimado (%) | Custo estimado de perdas (%) | Esquemas posológicos prescritos (%) |
|--|--------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| Soros e soluções eletrolíticas** | 15,17 | 28,84 | 54,17 |
| Ampicilina 500mg - EV* | 31,54 | 17,71 | 12,11 |
| Gentamicina 20mg/1ml – EV* | 30,89 | 15,50 | 16,26 |
| Fentanila 0,05mg/2ml -EV | 3,97 | 14,85 | 6,62 |
| Hidrocortisona 500mg - EV | 14,81 | 14,15 | 5,42 |
| Vancomicina 500mg - EV | 3,48 | 8,63 | 0,60 |
| Glicose 25%/10ml - EV | 0,14 | 0,32 | 4,82 |
| Total: *** | 100% | 100% | 100% |

* Medicamentos sugeridos para implantação do teste piloto. ** Medicamentos incluídos no grupo dos “Soros e soluções eletrolíticas”. *** Em relação ao custo total nas unidades estudadas. EV: via endovenosa; SC: via subcutânea.

Quando se compara o investimento inicial sugerido neste trabalho com a aquisição de equipamentos e mobiliários para implantação da CMI (US\$ 10.446,52) ao total estimado de perdas nos seis meses de estudo (US\$ 7.764,62), pode-se prever que este investimento inicial teria retorno financeiro em aproximadamente oito meses (mais precisamente 245 dias), não levando em consideração os custos mensais com salários dos colaboradores e manutenções necessárias.

diferença de custos entre o medicamento preparado na CMI ou pela equipe de enfermagem nas Unidades seria de US\$ 1,01.

A solução composta por 10 ampolas de midazolam em 250 ml de solução fisiológica 0,9% também foi elencada como proposta de teste piloto na UTI-AD, por ser um dos medicamentos de maior valor de consumo identificado (Tabela 4), já que apresenta um custo unitário elevado. Neste caso, seria interessante estabelecer rotinas de preparo de bolsas padrão, para o médico prescritor ajustar a dose administrada no paciente através da velocidade de infusão, já que a preparação permanece estável por 24 horas em temperatura ambiente, ou por três dias a 5°C, quando preparada em condições assépticas¹⁸. Os métodos de preparo e envase destes medicamentos podem ser manuais ou automatizados.

E por fim, a partir do estudo realizado na UTI-AD, pôde-se ainda elencar a insulina como proposta para teste piloto, considerando-se o elevado valor estimado em perdas para a Instituição. A insulina se apresenta em frascos de 10ml, que devem ser armazenados sob refrigeração entre 2 a 8°C. A partir da CMI, poderia ser dispensada de acordo com a prescrição (em seringas de 1ml), mantendo-se também um pequeno estoque com quantidades padrão para situações de emergência (seringas de 0,5ml e 1ml), o que permitiria o ajuste para a dose prescrita, conforme a necessidade do paciente no momento.

Já ao serem analisadas as prescrições de pacientes internados na UTI-NEO, inicialmente sugere-se a implantação de um teste piloto com os soros e soluções eletrolíticas, por corresponderem ao maior número de esquemas prescritos (90 de 166), quando agrupados. Os pacientes neonatos utilizam inúmeras concentrações diferentes de eletrólitos em uma única formulação, podendo ocasionar erros potenciais e graves de preparo. Como são utilizadas pequenas doses por paciente, o preparo centralizado permite o aproveitamento de soluções de grande volume e de frascos de eletrólitos para o preparo das soluções para mais de um paciente, reduzindo desperdícios e gerando economia ao serviço.

Sugere-se o preparo dos antimicrobianos ampicilina e gentamicina em CMI, por estarem entre os medicamentos com maiores valores de consumo e maiores índices de perdas estimadas. As doses prescritas para pacientes neonatos são pequenas e podem ser fracionadas para mais de um paciente, conforme a prescrição médica (quando preparados em ambiente asséptico). Estudos preliminares realizados pela comissão de farmacovigilância do Instituto da Criança demonstram que com a implantação do SDMDU, a farmácia da Instituição teria a capacidade de reduzir o consumo interno em até 35%. Ou seja, para um consumo de US\$ 371.475,88, a farmácia hospitalar economizaria cerca de US\$ 130.016,55 apenas com a centralização da manipulação de antibióticos¹⁹.

Discussão

Em um estudo realizado no Hospital das Clínicas Dr. Paulo Sacramento, relatou a economia gerada após três anos da substituição do Sistema Individualizado pelo SDMDU. Neste estudo, foi realizada uma comparação da diferença do consumo entre os dois sistemas em um período de seis meses, obtendo-se uma economia de US\$ 78.324,40 (50,61%). Ou seja, o consumo foi reduzido à metade com a implantação do SDMDU. Na época, o custo com os recursos de equipamentos e materiais para a implantação do serviço foi de US\$ 24.361,58, pago em menos de dois meses com a economia proporcionada pelo SDMDU⁷. Assim, pode-se supor que a real economia a ser gerada pela implementação da CMI e, conseqüentemente, de um SDMDU na Instituição em estudo, poderá ser ainda maior do que a estimada neste trabalho.

Na intenção de propor um teste piloto para implantação do novo sistema, após a investigação de prescrições de pacientes internados na UTI-AD, sugere-se inicialmente realizar o preparo centralizado do omeprazol e da heparina, por serem medicamentos com elevado número de esquemas terapêuticos prescritos durante o estudo (Tabela 4). A apresentação do omeprazol padronizada pela instituição é pó liofilizado. Conseqüentemente, exige maior tempo da equipe de enfermagem no processo de reconstituição e preparo. Embora a posologia mais frequentemente prescrita seja a de 40mg/10ml uma vez ao dia, a posologia de 20mg/5ml também foi identificada. Assim, o medicamento poderia ser dispensado em seringas de 10ml ou 5ml.

No caso da heparina (Tabela 4), a posologia mais frequentemente prescrita foi de 5.000UI de 12 em 12 horas. Entretanto, apenas a apresentação de 25.000UI/5 ml é padronizada pela Instituição. A dispensação do medicamento na posologia mencionada acima conduz a um custo diário de US\$ 1,97 (1 frasco de 5ml + 2 seringas de 1ml), estimando-se as perdas no valor de US\$ 1,09. Além disso, o preparo nas unidades nem sempre se adequa às condições de preparo e armazenamento exigidos pelo fabricante¹⁷. Com a implantação da CMI, o custo diário de heparina (5.000UI), incluindo a seringa (1 ml), a tampa protetora (*Luerlock*) e a agulha (13x0,45mm) para duas administrações, seria de US\$ 0,96. A



Conclusão

De acordo com a literatura, o atual sistema de dispensação de medicamentos empregado pela instituição hospitalar do presente estudo possui inúmeras desvantagens, dentre as quais a menor segurança dos pacientes, possibilidade de problemas com medicamentos e consequente prolongamento do tempo de internação. A implantação de um SDMDU (que exige o fracionamento de doses de medicamentos injetáveis em uma CMI), proporcionaria diferentes vantagens de ordem técnica, clínica e econômica, como otimização da jornada de trabalho da equipe de enfermagem, redução de desperdícios de medicações, melhora expressiva da segurança do paciente, redução da possibilidade de contaminação das medicações durante o preparo e redução de custos. Neste estudo, pôde-se estimar uma economia de 31,4% com medicamentos e materiais.

Por outro lado, uma barreira que acaba dificultando a implantação desta CMI é a demanda de altos recursos financeiros. Embora em um curto período possa ocorrer o retorno financeiro do investimento inicial (neste estudo, estimado em 8 meses), nem sempre as instituições hospitalares dedicadas a atender a maior parte de pacientes oriundos do sistema público de saúde dispõem do capital necessário para uso imediato.

Por fim, a partir da investigação dos medicamentos mais frequentemente utilizados na instituição, e que envolvem o maior custo relacionado às perdas de medicamentos e materiais, pôde-se propor 7 sugestões de medicamentos para realização de teste piloto, envolvendo as unidades UTI-AD e UTI-NEO. Considerando que a instituição hospitalar em estudo se trata de um hospital referência para diversas especialidades, disponibilizando mais de 200 leitos, enfatiza-se a necessidade urgente de planejamento e direcionamento de recursos para a implantação de um SDMDU.

Fontes de financiamento

Esta pesquisa não recebeu financiamento para sua realização.

Colaboradores

PAS e BF foram responsáveis pela concepção, análise e interpretação dos dados. PAS, MNM, MNP e BF foram responsáveis pela revisão crítica relevante do conteúdo intelectual.

Agradecimentos

MEC/PRIMUE Unipampa, Hospital Santa Casa de Uruguiana.

Declaração de conflito de interesses

Os autores declaram que não há conflito de interesse em relação a este artigo.

Referências

1. Brasil. Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Documento de referência para o Programa Nacional de Segurança do Paciente. Brasília: Ministério da Saúde; 2014. 42 p.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Anexo 3: Protocolo de Segurança na prescrição, uso e administração de medicamentos. Brasília: Anvisa, Fiocruz e Fhemig, 2013. 46 p.
3. Costa DG, Passin SS, Magalhães AMM et al. Análise do preparo e administração de medicamentos no contexto hospitalar com base no pensamento *Lea*. Esc Anna Nery 2018;22(4):e20170402. DOI: 10.1590/2177-9465-EAN-2017-0402.
4. Storpirtis S, Mori ALPM, Yochiy A, Ribeiro E, Porta V. Farmácia clínica e atenção farmacêutica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
5. Pedroso JB. O serviço de farmácia em um hospital geral e os fatores que influenciam a assistência ao paciente [Monografia]. Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop; 2013.
6. Ragazzi SG. Análise do sistema de distribuição de medicamentos em hospital oncológico do estado de São Paulo [Dissertação]. Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Araraquara, 2008.
7. Ribeiro E. Dose unitária: sistema de distribuição de medicamentos em hospitais. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, 1993: 12p.
8. Santana JCB, Sousa, MA, Soares, HC, Avelino KSA. Fatores que influenciam e minimizam os erros na administração de medicamentos pela equipe de enfermagem. Enfermagem Revista. 2012; 15 (1).
9. Neto JFM. Farmácia hospitalar: um enfoque sistêmico [Monografia]. Brasília: Thesaurus, 1990.
10. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada nº 67 de 8 de outubro de 2007. Aprovar o Regulamento Técnico sobre Boas Práticas de Manipulação de Preparações Magistrais e Oficiais para Uso Humano em farmácias e seus Anexos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, 2007.
11. Capelas de fluxo laminar- Cabines de segurança biológica. Disponível em: <https://www.splabor.com.br/produto/capela-de-fluxo-laminar-horizontal-dimensoes-internas-1276x504x-665-mm-linha-200/>. Acesso em: 10 de novembro de 2021.
12. Cavallini ME, Bisson MP. Farmácia Hospitalar: Um Enfoque em Sistemas de Saúde, 2 ed, São Paulo: Manole; 2010.
13. Brasil. Lei n. 12.101, de 27 de novembro de 2009. Dispõe sobre a certificação das entidades beneficentes de assistência social; regula os procedimentos de isenção de contribuições para a seguridade social. Presidência da República, Brasília, 2009.
14. Wash CH et al. Distribuição de dose unitária descentralizada eficaz em bases de um turno. American Journal of Hospital Pharmacy. 1968; 25:249-55.
15. Smith W, Mackewig D. Uma análise econômica do Serviço de Farmácia PACE. American Journal of Hospital Pharmacy. 1970; 27:123-26.
16. Contabilidade Auditoria Advocacia. Custos de um empregado/ Encargos trabalhistas. Disponível em: <http://cjpcontabil.com.br/boletim/custo-de-um-empregado-encargos-trabalhistas-85>. Acesso em: 21 de novembro de 2021.



17. Hepamax-S®. Blau Farmacêutica S/A. Disponível em: <https://www.blau.com.br/storage/app/media/Bulas%20Novas%20-%2029.08.17/bulapshepamax-s.pdf>. Acesso em: 20 de outubro de 2021.
18. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Bulário eletrônico. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/sistemas/bulario-eletronico> <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/sistemas/bulario-eletronico>. Acesso em: 22 de março de 2021.
19. Neves SA, Lonch SA. Aspectos facilitadores do Sistema de Distribuição de Medicamentos por Dose Unitária para a enfermagem. *ConScientiae Saúde.* 2010; 9(1): 47-58.

