

Inovação no Centro de Material e Esterilização: suporte para pinças robóticas com escoamento de água residual como ferramenta de segurança e padronização

Innovation in the Central Sterile Supply Department: support for robotic graspers with wastewater drainage as a safety and standardization tool

Innovación en el Departamento Central de Suministros Estériles: soporte para fórceps robóticos con drenaje de aguas residuales como herramienta de seguridad y estandarización

Jose Rafael Beordo^{1*}

ORCID: 0000-0001-9452-7724

¹Einstein Hospital Israelita. São Paulo, Brasil.

Como citar este artigo:

Beordo JR. Inovação no Centro de Material e Esterilização: suporte para pinças robóticas com escoamento de água residual como ferramenta de segurança e padronização. Glob Acad Nurs. 2025;6(3):e504.

<https://dx.doi.org/10.5935/2675-5602.20200504>

*Autor correspondente:

jose.beordo@einstein.br

Submissão: 22-09-2025

Aprovação: 01-11-2025

Resumo

O preparo seguro das pinças robóticas é essencial para garantir a eficiência e a segurança do paciente em procedimentos de alta complexidade. Este relato de inovação descreve a concepção, implementação e padronização de um suporte específico para pinças robóticas, desenvolvido com sistema de escoamento de água residual, visando facilitar a limpeza e o preparo desses instrumentais no centro de material e esterilização. O suporte permite a organização segura dos instrumentos, reduz riscos de contaminação e padroniza o fluxo de trabalho da equipe de enfermagem. Espera-se que esta ferramenta aumente a eficiência operacional, promova a segurança do paciente e sirva como modelo replicável para outras unidades hospitalares.

Descritores: Enfermagem Perioperatória; Inovação em Saúde; Pinças Robóticas; Padronização; Segurança do Paciente.

Abstract

The safe preparation of robotic graspers is essential to ensure efficiency and patient safety in highly complex procedures. This innovation report describes the design, implementation, and standardization of a specific support for robotic graspers, developed with a wastewater drainage system, to facilitate the cleaning and preparation of these instruments in the central sterile supply department. The support allows for the safe organization of instruments, reduces the risk of contamination, and standardizes the workflow of the nursing team. It is expected that this tool will increase operational efficiency, promote patient safety, and serve as a replicable model for other hospital units.

Descriptors: Perioperative Nursing; Innovation in Healthcare; Robotic Graspers; Standardization; Patient Safety.

Resumen

La preparación segura de fórceps robóticos es fundamental para garantizar la eficiencia y la seguridad del paciente en procedimientos de alta complejidad. Este informe de innovación describe el diseño, la implementación y la estandarización de un soporte específico para fórceps robóticos, desarrollado con un sistema de drenaje de aguas residuales, para facilitar la limpieza y preparación de estos instrumentos en la central de esterilización. El soporte permite la organización segura de los instrumentos, reduce el riesgo de contaminación y estandariza el flujo de trabajo del equipo de enfermería. Se espera que esta herramienta aumente la eficiencia operativa, promueva la seguridad del paciente y sirva como modelo replicable para otras unidades hospitalarias.

Descriptores: Enfermería Perioperatoria; Innovación en la Atención Médica; Fórceps Robóticos; Estandarización; Seguridad del Paciente.



Introdução

As cirurgias robóticas demandam instrumentais complexos e altamente sensíveis, como as pinças robóticas, cuja manipulação e preparo adequados são críticos para a segurança do paciente. Durante a limpeza e preparo, o escoamento de água residual representa um desafio, podendo comprometer a eficiência do processo ou aumentar o risco de contaminação. Nesse contexto, a enfermagem perioperatória desempenha papel estratégico, sendo responsável pela organização, esterilização e rastreabilidade dos instrumentais. A inovação apresentada consiste na criação de um suporte padronizado que organiza as pinças robóticas e permite o escoamento seguro da água residual, alinhando segurança, eficiência e padronização institucional^{1,2}.

Com o avanço das tecnologias cirúrgicas, especialmente no campo da robótica, a complexidade dos materiais e dos processos de preparo aumentou significativamente. O enfermeiro, como profissional que atua diretamente na interface entre tecnologia e cuidado, precisa desenvolver habilidades específicas para lidar com instrumentais de alto custo e sensibilidade, garantindo sua integridade e funcionalidade ao longo de todo o ciclo de uso. A atuação segura e eficiente depende da padronização dos processos, da capacitação contínua da equipe e da adoção de soluções inovadoras que otimizem o fluxo de trabalho^{2,3}.

Além disso, a rastreabilidade dos materiais robóticos é um componente essencial para a segurança do paciente e para a conformidade com normas regulatórias. A inspeção detalhada dos instrumentais, a identificação correta dos componentes e a aplicação dos métodos de esterilização compatíveis com cada fabricante exigem atenção rigorosa e conhecimento técnico especializado. A criação de dispositivos e estratégias que facilitem essas etapas contribui para a redução de falhas, aumento da eficiência e fortalecimento da cultura de segurança no ambiente cirúrgico³⁻⁶.

Dado o exposto, este estudo objetiva apresentar o relato da experiência de uma inovação tecnológica voltada à organização e ao escoamento seguro de pinças robóticas durante o processo de limpeza, como estratégia para promover segurança, padronização e eficiência na prática da enfermagem perioperatória.

Metodologia

Este estudo caracteriza-se como um relato de experiência com abordagem qualitativa, desenvolvido em uma instituição hospitalar de grande porte, referência em procedimentos cirúrgicos robóticos. A experiência foi construída ao longo de um período de aproximadamente um ano, entre agosto de 2022 e setembro de 2023, durante o acompanhamento das rotinas de preparo, limpeza e gestão dos instrumentais dedicados à cirurgia robótica.

A população envolvida inclui profissionais da equipe de enfermagem perioperatória, técnicos do Centro de Material e Esterilização e demais colaboradores que atuam diretamente na organização e no processamento dos materiais robóticos. A situação observada surgiu da alta

demanda cirúrgica, que exigiu da equipe agilidade e precisão na execução das atividades, muitas vezes em condições de sobrecarga. As observações realizadas pelos colaboradores revelaram dificuldades recorrentes, especialmente relacionadas ao escoamento de água residual das pinças robóticas, à identificação dos instrumentais e à manutenção da funcionalidade dos dispositivos.

A motivação para este estudo partiu da necessidade de desenvolver soluções práticas e seguras que otimizassem o fluxo de trabalho, reduzissem riscos e garantissem a rastreabilidade dos materiais. A proposta de inovação tecnológica - a criação de um suporte padronizado para pinças robóticas - emergiu como resposta a essas demandas, buscando integrar segurança, eficiência e padronização institucional.

Para embasar a discussão teórico-prática da experiência vivida, adotou-se como referencial o modelo de Patricia Benner⁷, que reconhece o desenvolvimento da competência clínica por meio da prática e da experiência acumulada. A atuação do enfermeiro, nesse contexto, é compreendida como um processo dinâmico de construção de saberes, onde a observação crítica e a criatividade são fundamentais para transformar desafios cotidianos em soluções eficazes.

O conceito e a idealização do suporte para pinças robóticas com escoamento de água residual foram desenvolvidos exclusivamente pelo autor deste relato. O desenho técnico e a construção do protótipo foram realizados por empresa responsável e especializada, seguindo as especificações e recomendações do autor.

Relato da Experiência

A intervenção foi desenvolvida em um hospital particular de grande porte, localizado no município de São Paulo, no setor de Centro de Material e Esterilização, diante da crescente demanda por procedimentos robóticos e da necessidade de otimizar o preparo dos instrumentais. A experiência foi construída ao longo de um ano, por meio da observação contínua do cenário e das dificuldades relatadas pelos colaboradores, especialmente relacionadas ao escoamento de água residual das pinças robóticas e à organização dos materiais durante o processo de limpeza.

Concepção do suporte

A ideia surgiu da necessidade de garantir o escoamento eficiente da água residual das pinças robóticas após a etapa de limpeza, evitando acúmulo de umidade que poderia comprometer a esterilização ou danificar os componentes. O suporte foi projetado para acomodar as pinças em posição vertical ou levemente inclinada, permitindo que a água escorra naturalmente por gravidade. Essa estrutura também facilita a visualização das pinças durante a inspeção, contribuindo para a rastreabilidade e segurança do processo.

Materiais e dimensões

Para a construção do suporte, foram selecionados materiais resistentes aos produtos químicos utilizados na



limpeza hospitalar, como polipropileno e aço inoxidável, garantindo durabilidade e compatibilidade com os instrumentais. As dimensões foram ajustadas conforme os modelos de pinças utilizadas nas plataformas robóticas da instituição, como da Vinci X/Xi e Hugo RAS System, respeitando os limites de contato e evitando deformações. O design foi pensado para ser funcional, seguro e de fácil higienização⁴⁻⁶.

Padronização do uso

Após a validação do protótipo, foi elaborado um protocolo institucional que define o posicionamento correto das pinças no suporte, o tempo mínimo de escoamento estabelecido em 20 minutos, os cuidados com a higienização da estrutura e o registro das etapas no sistema informatizado do centro de material e esterilização. Essa padronização e tempo observado permitiram maior controle sobre o processo, promovendo a uniformidade das práticas entre os turnos e as equipes.

Treinamento da equipe

A última etapa consistiu na capacitação dos profissionais de enfermagem e técnicos do centro de material e esterilização com a orientação sobre o uso do suporte. Foram abordados temas como segurança do paciente, rastreabilidade dos instrumentais, cuidados com materiais sensíveis e eficiência operacional.

Indicadores de sucesso e avaliação

A avaliação da intervenção foi realizada por meio de indicadores operacionais e qualitativos, com o objetivo de mensurar a efetividade do suporte padronizado para pinças robóticas. Um dos principais indicadores foi o percentual de pinças preparadas seguindo o protocolo estabelecido. Após a implementação, observou-se que mais de 90% dos instrumentais passaram a ser organizados e escoados conforme as diretrizes do novo suporte, demonstrando adesão da equipe e efetividade da padronização.

Outro aspecto avaliado foi o tempo médio de preparo dos instrumentais robóticos, comparando os períodos anterior e posterior à implementação do suporte. Antes da intervenção, o tempo médio de preparo era de aproximadamente 35 minutos por conjunto de pinças. Após a adoção do suporte, esse tempo foi reduzido para cerca de 25 minutos, representando uma melhora significativa na eficiência do processo, sem comprometer a qualidade ou a segurança. Também foi realizado o monitoramento de não conformidades relacionadas à limpeza e manipulação dos instrumentais. Os registros mostraram uma redução expressiva nos apontamentos de falhas, especialmente em relação à presença de umidade residual e à organização inadequada das pinças durante o preparo. Essa diminuição reforça o impacto positivo da intervenção na segurança e rastreabilidade dos materiais.

Por último, foi coletado o feedback da equipe envolvida no processo, por meio de conversas informais. Os profissionais relataram maior facilidade no manuseio dos instrumentais, melhor visualização durante a inspeção e

maior segurança na execução das etapas. A abordagem lúdica utilizada nos treinamentos também foi destacada como um diferencial que contribuiu para o engajamento e a compreensão das práticas padronizadas.

Figura 1. Suporte para pinça robótica. São Paulo, SP, Brasil, 2023



Fonte: Acervo do autor.

Figura 2. Suporte para pinça robótica. São Paulo, SP, Brasil, 2023



Fonte: Acervo do autor.

A implementação do suporte padronizado para pinças robóticas visa alcançar resultados significativos no contexto da enfermagem perioperatória e da gestão de materiais no centro de material e esterilização. Espera-se a redução do risco de contaminação cruzada durante a

limpeza e preparo dos instrumentais, por meio do escoamento eficiente da água residual. A proposta também busca a padronização do fluxo de trabalho, promovendo maior uniformidade entre os turnos e as equipes. Com a otimização do posicionamento e tempo de escoamento, prevê-se a redução do tempo necessário para o preparo dos instrumentais, contribuindo para a agilidade dos processos. Além disso, o suporte facilita a capacitação de novos membros da equipe, por meio de uma abordagem visual e prática, e se configura como uma solução replicável para outras unidades hospitalares que enfrentam desafios semelhantes na gestão de materiais robóticos.

Discussão

A implementação do suporte padronizado para pinças robóticas evidencia a capacidade inovadora da enfermagem em desenvolver soluções práticas para desafios complexos em ambientes de alta tecnologia. A enfermagem, historicamente reconhecida por sua adaptabilidade e visão sistêmica, tem ampliado sua atuação para além do cuidado direto, assumindo protagonismo na gestão de processos e na incorporação de tecnologias que promovem segurança e eficiência. Segundo estudo⁷, o conhecimento prático adquirido pela experiência é essencial para a tomada de decisões clínicas, especialmente em contextos que exigem julgamento técnico e sensibilidade situacional - como é o caso da cirurgia robótica.

Ferramentas como o suporte desenvolvido podem ser classificadas como inovações de processo, pois integram-se à rotina institucional com impacto direto na segurança do paciente. A literatura aponta que a padronização de práticas no Centro de Material e Esterilização contribui para a redução de variabilidade, retrabalho e falhas. Ao permitir o escoamento adequado da água residual e organizar os instrumentais de forma segura, o suporte atua como um facilitador da qualidade, promovendo maior controle sobre o preparo dos materiais e reduzindo riscos de contaminação cruzada².

Além disso, o suporte mostrou-se eficaz como instrumento educacional, especialmente durante o treinamento de novos colaboradores. A abordagem lúdica, aliada à padronização visual, favorece o aprendizado e a retenção de informações, conforme defendido por autor⁸, que destaca a importância da educação significativa e contextualizada. A facilidade de uso relatada pela equipe reforça o potencial da ferramenta como recurso pedagógico, capaz de estimular o engajamento e a autonomia dos profissionais.

Nota-se que a iniciativa contribui para a cultura de melhoria contínua dentro do centro de material e esterilização, alinhando-se aos princípios da gestão da qualidade e da segurança do paciente. A replicabilidade do modelo em outras unidades hospitalares reforça seu valor estratégico, permitindo que boas práticas sejam compartilhadas e adaptadas conforme as necessidades locais. Assim, a experiência vivida demonstra como a criatividade e o conhecimento técnico da enfermagem podem gerar soluções sustentáveis e inovadoras, com impacto direto na assistência e na gestão dos serviços de saúde.

Conclusão

A criação e padronização de um suporte para pinças robóticas com escoamento de água residual representam uma inovação relevante na prática da enfermagem perioperatória, ao integrar segurança, eficiência e padronização em um único dispositivo. Essa iniciativa demonstra a capacidade da enfermagem de propor soluções práticas para desafios tecnológicos, reforçando seu papel como protagonista na gestão de processos complexos. Além de contribuir para a melhoria da qualidade assistencial e a redução de riscos, o suporte desenvolvido configura-se como um modelo replicável, com potencial de aplicação em outros centros hospitalares que utilizam instrumentais robóticos, fortalecendo a cultura de segurança e a melhoria contínua nos serviços de saúde.

Referências

1. Rutala WA, Weber DJ. Disinfection and sterilization in health care facilities: an overview and current issues. *Clin Infect Dis*. 2019 May 2;68(10):e31-e40. DOI: 10.1093/cid/ciy1023.
2. Sociedade Brasileira de Enfermeiros de Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização (SOBECC). Manual de práticas recomendadas SOBECC: centro cirúrgico, recuperação anestésica e centro de material e esterilização. 8ª ed. São Paulo: SOBECC; 2021 [citado 2024 Out 15]. Disponível em: <https://sabecc.com.br/editora/manual-de-praticas-recomendadas-sobecc-8a-ed/>
3. Freitas M, Oliveira J, Silva R, Costa P. Innovation in perioperative nursing: improving safety and efficiency in complex procedures. *J Perioper Nurs*. 2020 Jun;33(2):45-52. DOI: 10.1016/j.jorn.2020.04.005.
4. Gawande A. *The checklist manifesto: how to get things right*. New York: Metropolitan Books; 2010.
5. Intuitive Surgical. *da Vinci Xi surgical system user manual* [Internet]. Sunnyvale: Intuitive Surgical; 2023 [cited 2024 Oct 15]. Available from: <https://www.intuitive.com/en-us/products-and-services/da-vinci/systems/xi/support>
6. Medtronic. *Hugo™ RAS system: technical and clinical guide* [Internet]. Dublin: Medtronic; 2022 [cited 2024 Oct 15]. Available from: <https://www.medtronic.com/covidien/en-us/products/robotic-surgical-systems/hugo-ras-system.html>
7. Benner P. *From novice to expert: excellence and power in clinical nursing practice*. Menlo Park (CA): Addison-Wesley; 1984.
8. Freire P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra; 1996.