v7.n10.2026

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

SEGURANÇA DO PACIENTE NA CIRURGIA ROBÓTICA: ATUAÇÃO DA ENFERMAGEM PERIOPERATÓRIA

PATIENT SAFETY IN ROBOTIC SURGERY: THE ROLE OF PERIOPERATIVE NURSING

SEGURIDAD DEL PACIENTE EN LA CIRUGÍA ROBÓTICA: ACTUACIÓN DE LA ENFERMERÍA PERIOPERATORIA

Egyna Guimarães Sousa[1], Débora Faccioni Campos[2], Ises Adriana Reis dos Santos[3]

e7109277
https://doi.org/10.47820/recima21.v7i10.9277

PUBLICADO 10.2026

RESUMO

Este ensaio teórico-reflexivo teve como objetivo refletir sobre a atuação da enfermagem perioperatória na promoção da segurança do paciente submetido à cirurgia robótica. A reflexão fundamentou-se em literatura científica nacional e internacional, identificada por busca não sistemática em bases de dados da área da saúde, nas diretrizes da Associação Brasileira de Enfermeiros de Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização (SOBECC) e da *Association of periOperative Registered Nurses* (AORN) e em evidências sobre a Sistematização da Assistência de Enfermagem Perioperatória (SAEP), articuladas à experiência prática das autoras. A análise da trajetória do cuidado, da admissão à alta do Centro de Recuperação Pós-Anestésica (CRPA), evidencia o enfermeiro como integrante central da equipe interprofissional na articulação entre inovação tecnológica e segurança do paciente. A complexidade da assistência robótica demanda competências técnico-gerenciais, vigilância clínica sistemática, comunicação estruturada e preparo da equipe para falhas técnicas, com apoio de instrumentos validados, como o Índice de Aldrete. Conclui-se que a prática de enfermagem perioperatória baseada em evidências pode contribuir para fortalecer a segurança do paciente e a eficiência dos serviços de saúde de alta complexidade, reafirmando o enfermeiro como agente relevante na integração entre tecnologia e cuidado humanizado.

PALAVRAS-CHAVE: Enfermagem Perioperatória. Procedimentos Cirúrgicos Robóticos. Período de Recuperação da Anestesia. Segurança do Paciente.

ABSTRACT

This theoretical-reflective essay aimed to reflect on the role of perioperative nursing in promoting the safety of patients undergoing robotic surgery. The reflection was grounded in national and international scientific literature, identified through a non-systematic search of health databases, in the guidelines of the Brazilian Association of Operating Room, Anesthetic Recovery and Sterilization Center Nurses (SOBECC) and of the Association of periOperative Registered Nurses (AORN), and in evidence on the Systematization of Perioperative Nursing Care (SAEP), combined with the authors' practical experience. The analysis of the care trajectory, from admission to discharge from the Post-Anesthesia Care Unit (PACU), highlights the nurse as a central member of the interprofessional team in linking technological innovation and patient safety.

[1] Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo (FCMSCSP), São Paulo-SP, Brasil. Enfermeira, mestranda em Enfermagem Perioperatória pela Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo (FCMSCSP), com atuação em enfermagem perioperatória.
[2] Faculdade Israelita de Ciências da Saúde Albert Einstein (FICSAE), São Paulo-SP, Brasil. Enfermeira, especialista em Centro Cirúrgico pela Faculdade Israelita de Ciências da Saúde Albert Einstein (FICSAE), com atuação em enfermagem perioperatória.
[3] Faculdade Paraíso (FAP), Araripina-PE, Brasil. Enfermeira, doutora em Enfermagem e Saúde pela Universidade Federal da Bahia (UFBA) e docente do curso de Medicina da Faculdade Paraíso (FAP).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

The complexity of robotic care demands technical-managerial competencies, systematic clinical surveillance, structured communication and team preparedness for technical failures, supported by validated instruments such as the Aldrete Score. It is concluded that evidence-based perioperative nursing practice may contribute to strengthening patient safety and the efficiency of high-complexity health services, reaffirming the nurse as a relevant agent in integrating technology and humanized care.

KEYWORDS: *Perioperative Nursing. Robotic Surgical Procedures. Anesthesia Recovery Period. Patient Safety.*

RESUMEN

Este ensayo teórico-reflexivo tuvo como objetivo reflexionar sobre la actuación de la enfermería perioperatoria en la promoción de la seguridad del paciente sometido a cirugía robótica. La reflexión se fundamentó en literatura científica nacional e internacional, identificada mediante búsqueda no sistemática en bases de datos del área de la salud, en las directrices de la Asociación Brasileña de Enfermeros de Centro Quirúrgico, Recuperación Anestésica y Centro de Material y Esterilización (SOBECC) y de la Association of periOperative Registered Nurses (AORN), y en evidencias sobre la Sistematización de la Asistencia de Enfermería Perioperatoria (SAEP), articuladas a la experiencia práctica de las autoras. El análisis de la trayectoria del cuidado, desde el ingreso hasta el alta de la Unidad de Recuperación Postanestésica (URPA), evidencia al enfermero como integrante central del equipo interprofesional en la articulación entre la innovación tecnológica y la seguridad del paciente. La complejidad de la asistencia robótica demanda competencias técnico-gerenciales, vigilancia clínica sistemática, comunicación estructurada y preparación del equipo ante fallas técnicas, con el apoyo de instrumentos validados, como el Índice de Aldrete. Se concluye que la práctica de enfermería perioperatoria basada en evidencias puede contribuir a fortalecer la seguridad del paciente y la eficiencia de los servicios de salud de alta complejidad, reafirmando al enfermero como agente relevante en la integración entre tecnología y cuidado humanizado.

PALABRAS CLAVE: *Enfermería Perioperatoria. Procedimientos Quirúrgicos Robotizados. Periodo de Recuperación de la Anestesia. Seguridad del Paciente.*

INTRODUÇÃO

A evolução tecnológica na área da saúde tem sido marcada pela crescente incorporação da cirurgia robótica (ALEMZADEH *et al.*, 2016). Esse método, caracterizado pela integração de sistemas computacionais e braços mecânicos de alta precisão, amplia as possibilidades da intervenção minimamente invasiva. A visualização tridimensional ampliada e a filtragem de tremores fisiológicos oferecem ao cirurgião recursos adicionais para a dissecção. Os benefícios clínicos, entretanto, não são uniformes, pois dependem do procedimento realizado, da plataforma utilizada, da experiência da equipe e da técnica com a qual a cirurgia robótica é comparada. Análises iniciais já apontavam custos elevados de incorporação e evidências comparativas limitadas (BARBASH; GLIED, 2010); metanálise mais recente de ensaios clínicos randomizados indicou que, em relação à laparoscopia, a abordagem robótica pode reduzir o tempo de internação e a taxa de conversão para cirurgia aberta, com menor frequência de complicações intraoperatórias entre cirurgiões experientes (CHOI *et al.*, 2024). Ao mesmo tempo,

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

a introdução dessa tecnologia no ambiente cirúrgico acrescenta novas camadas de complexidade, que desafiam a segurança do paciente e exigem a reorganização das práticas assistenciais.

Nesse contexto de intensa incorporação tecnológica, a enfermagem perioperatória desempenha papel estratégico. Sua atuação vai além do apoio técnico e integra a gestão de riscos. Enquanto a cirurgia robótica amplia a precisão motora e visual da equipe cirúrgica, cabe à enfermagem, em conjunto com os demais profissionais, contribuir para a manutenção do cuidado humanizado e para o cumprimento dos protocolos de segurança em todas as etapas do período perioperatório (SOBECC, 2021).

A segurança do paciente, entendida como a redução de riscos de danos desnecessários durante a assistência à saúde, enfrenta desafios específicos na cirurgia robótica. Após o acoplamento (*docking*) do sistema, a imobilidade do paciente e a necessidade de posições extremas, como o *Trendelenburg* acentuado, aumentam o risco de lesões nervosas e cutâneas. Por isso, a vigilância contínua da integridade física e do estado clínico do paciente torna-se indicador relevante da qualidade da assistência de enfermagem (CHEFFER *et al.*, 2022).

Diante desse cenário, delimita-se o seguinte problema de reflexão: como a atuação da enfermagem perioperatória pode qualificar a segurança do paciente submetido à cirurgia robótica? A relevância do tema justifica-se pela expansão dos programas de cirurgia robótica, pela especificidade dos riscos associados a essa tecnologia e pela necessidade de sistematizar, sob a perspectiva da enfermagem, estratégias de prevenção de danos ao longo do período perioperatório.

O objetivo geral deste ensaio é refletir sobre a atuação da enfermagem perioperatória na promoção da segurança do paciente submetido à cirurgia robótica. Como objetivos específicos, busca-se: discutir os riscos tecnológicos e os fatores humanos envolvidos nesse cenário; analisar as estratégias de enfermagem em cada etapa da trajetória do paciente, da admissão à alta do Centro de Recuperação Pós-Anestésica (CRPA); e identificar contribuições potenciais da assistência qualificada de enfermagem para o paciente e para o serviço de saúde. Parte-se da premissa de que a qualidade da assistência perioperatória resulta da articulação entre competência técnica, trabalho interprofissional e cuidado centrado na pessoa.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1. Enfermagem perioperatória e incorporação de tecnologias robóticas

A enfermagem perioperatória, já consolidada como área de conhecimento, passa por renovação impulsionada pela incorporação de novas tecnologias. A introdução da robótica no

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

centro cirúrgico não se limita ao uso de novos equipamentos, pois implica mudanças na organização do trabalho e na dinâmica da assistência (SOBECC, 2021). O enfermeiro, tradicionalmente responsável pela gestão do ambiente e do cuidado, passa também a interpretar informações provenientes dos sistemas e a gerenciar interfaces entre pessoas e equipamentos de alta precisão (MARTINS *et al.*, 2019; PINTO *et al.*, 2018). Por isso, a formação profissional precisa abranger, além da técnica cirúrgica convencional, o conhecimento operacional das plataformas robóticas e dos protocolos de segurança a elas associados.

A incorporação de plataformas robóticas modifica de forma relevante a organização do ato operatório. Se a transição da cirurgia aberta para a videolaparoscopia impôs a perda da sensação tátil direta e a coordenação motora baseada em imagem bidimensional, a cirurgia assistida por robô introduz nova forma de mediação tecnológica: o cirurgião principal atua em um console afastado da mesa cirúrgica, com visualização tridimensional ampliada, e seus movimentos são transmitidos aos instrumentos com filtragem de tremores (CATCHPOLE *et al.*, 2019).

Essa separação física entre o cirurgião e o campo operatório modifica a dinâmica de comunicação na sala de operações. Estudos de fatores humanos em cirurgia robótica descrevem redução da comunicação não verbal, falhas de coordenação entre o console e a equipe de mesa e redistribuição da carga de trabalho, que tende a aumentar para os demais membros da equipe (CATCHPOLE *et al.*, 2019). Nesse contexto, a equipe que permanece junto ao paciente, composta pelo instrumentador cirúrgico, pelo enfermeiro perioperatório e pela equipe de anestesia, assume papel ampliado na observação contínua do paciente e na comunicação de alterações ao cirurgião (AORN, 2023; MARTINS *et al.*, 2019).

Os sistemas robóticos exigem infraestrutura confiável, com fornecimento contínuo de energia, funcionamento adequado do *software* e do sistema óptico e posicionamento preciso de braços mecânicos de grande porte. Além dos riscos biológicos e anestésicos habituais, há possibilidade de falhas do sistema, colisões entre os braços robóticos e queimaduras decorrentes de falhas no isolamento dos instrumentos de energia (SOBECC, 2021).

Diante desse cenário, o papel gerencial da enfermagem perioperatória é ampliado. O enfermeiro atua como articulador de fatores humanos na sala de operações, contribuindo para antecipar falhas na interação entre equipe e equipamento. A segurança do paciente cirúrgico passa a depender, também, da capacidade da equipe de reconhecer alarmes do sistema, organizar a movimentação ao redor do robô e assegurar que a automação não desconsidere as necessidades singulares da pessoa sob cuidado (MARTINS *et al.*, 2019).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

A Sistematização da Assistência de Enfermagem Perioperatória (SAEP) fornece o arcabouço necessário para essa transição. Por meio da SAEP, o enfermeiro planeja, implementa e avalia o cuidado de forma individualizada, de modo que as necessidades singulares do paciente não sejam negligenciadas em favor da padronização tecnológica (COSTA *et al.*, 2018; SOBECC, 2021; VITORIANO *et al.*, 2023). A aplicação de diagnósticos de enfermagem pertinentes ao cenário robótico, como “Risco de lesão por posicionamento perioperatório” e “Risco de resposta alérgica ao látex”, favorece a antecipação de eventos adversos antes que se manifestem.

1.2. Fatores humanos, eventos adversos específicos e segurança cibernética

A análise de 10.624 notificações de eventos adversos relacionados a sistemas robóticos registradas na base da *Food and Drug Administration* (FDA), entre 2000 e 2013, identificou 144 óbitos, 1.391 lesões e 8.061 casos de mau funcionamento de dispositivos. Entre as falhas mais frequentes, destacaram-se a queda de fragmentos de instrumentos queimados ou quebrados no paciente (14,7%), a formação de arco elétrico (10,5%) e a operação não intencional de instrumentos (8,6%); cerca de 10,4% dos eventos levaram à interrupção do procedimento, incluindo reinicialização do sistema e conversão para outra técnica (ALEMZADEH *et al.*, 2016). Embora esses dados provenham de sistema de notificação passiva, sujeito a subnotificação, eles indicam categorias de eventos específicas da tecnologia que devem orientar a vigilância da equipe de enfermagem, especialmente quanto à inspeção dos instrumentos, à integridade do isolamento dos dispositivos de energia e à conferência da integridade das peças ao final do procedimento.

Do ponto de vista dos fatores humanos e da ergonomia cognitiva, a cirurgia robótica redistribui demandas físicas e mentais: a carga de trabalho do cirurgião pode diminuir, enquanto a dos demais membros da equipe tende a aumentar; surgem, ainda, desafios relacionados ao controle simultâneo de múltiplos braços e instrumentos, às interrupções do fluxo de trabalho por problemas de equipamento e às falhas de comunicação e coordenação (CATCHPOLE *et al.*, 2019). Esses achados reforçam a necessidade de treinamento específico da equipe, inclusive quanto a sinais verbais e não verbais padronizados, e de processos de reprocessamento adequados ao volume e à complexidade dos instrumentais robóticos.

Outro aspecto contemporâneo refere-se à segurança cibernética. Por serem sistemas complexos e dependentes de *software*, as plataformas robóticas apresentam múltiplos pontos potenciais de vulnerabilidade; diferentemente do que ocorre com a maior parte das tecnologias de informação em saúde, ataques a esses sistemas podem resultar em dano físico direto ao paciente. Recomendam-se atualização regular de *software*, adoção de práticas padronizadas de

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

segurança da informação e comunicação transparente entre fabricantes, serviços e profissionais (GORDON *et al.*, 2022). Embora a gestão técnica dessas medidas caiba sobretudo às áreas de tecnologia da informação e de engenharia clínica, a equipe de enfermagem participa da governança institucional ao reconhecer e notificar comportamentos anômalos do equipamento e ao seguir os protocolos de contingência estabelecidos.

Esses elementos situam a introdução de novas tecnologias no campo da governança institucional, que envolve a definição de competências e de processos de credenciamento das equipes, programas de capacitação continuada, protocolos de contingência e monitoramento de indicadores de qualidade e segurança, como eventos adversos, lesões por posicionamento, interrupções do procedimento e conversões não planejadas (ALEMZADEH *et al.*, 2016; CATCHPOLE *et al.*, 2019; SOBECC, 2021).

2. METODOLOGIA

Trata-se de ensaio teórico do tipo reflexivo, fundamentado na literatura científica nacional e internacional sobre segurança do paciente, enfermagem perioperatória e cirurgia robótica, articulado às diretrizes da Associação Brasileira de Enfermeiros de Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização (SOBECC), da *Association of periOperative Registered Nurses* (AORN) e da Organização Mundial da Saúde (OMS), bem como à experiência prática das autoras na assistência perioperatória de alta complexidade. A reflexão foi orientada pela seguinte questão: como a atuação da enfermagem perioperatória pode qualificar a segurança do paciente submetido à cirurgia robótica?

Para ampliar a transparência e a rastreabilidade argumentativa, descreve-se o percurso de identificação das fontes. As publicações foram identificadas por meio de buscas não sistemáticas na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), com acesso às bases LILACS e BDENF, no PubMed/MEDLINE e na biblioteca eletrônica SciELO, complementadas por busca manual nas listas de referências dos estudos selecionados e nos sítios eletrônicos de entidades de referência (SOBECC, AORN e OMS). Utilizaram-se termos dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e do *Medical Subject Headings* (MeSH), isoladamente ou combinados com os operadores booleanos AND e OR: Enfermagem Perioperatória/*Perioperative Nursing*, Procedimentos Cirúrgicos Robóticos/*Robotic Surgical Procedures*, Segurança do Paciente/*Patient Safety* e Período de Recuperação da Anestesia/*Anesthesia Recovery Period*. Privilegiaram-se publicações dos últimos dez anos, sem exclusão de obras clássicas e de documentos normativos ainda utilizados como referência, como o estudo de Aldrete (1995) e as orientações da OMS para cirurgia segura.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Por se tratar de ensaio reflexivo, e não de revisão sistemática, não foram estabelecidos critérios formais de inclusão e exclusão nem realizada avaliação da qualidade metodológica dos estudos. A seleção das referências centrais considerou: (a) a pertinência ao problema de reflexão; (b) a contribuição para os eixos temáticos definidos; (c) a natureza da fonte, privilegiando diretrizes de sociedades profissionais, revisões e estudos empíricos; e (d) a atualidade das publicações. A discussão foi organizada em eixos temáticos que acompanham a trajetória do paciente no centro cirúrgico, da admissão à alta do CRPA, com destaque para as estratégias de enfermagem voltadas à segurança em cada etapa do cuidado.

3. DISCUSSÃO: EIXOS DE REFLEXÃO

3.1. Contribuições potenciais da enfermagem no contexto tecnológico

A implementação de programas de cirurgia robótica demanda equipe de enfermagem especializada. A complexidade do sistema exige que o enfermeiro domine os aspectos clínicos da assistência e participe da gestão operacional dos equipamentos e da coordenação da dinâmica de sala, em articulação com as demais categorias profissionais. Essa dupla dimensão confere à enfermagem papel relevante para a eficiência e a segurança dos serviços de alta complexidade (SOBECC, 2021).

Para a instituição de saúde, a atuação proativa da enfermagem pode refletir-se na otimização dos recursos. Como hipóteses organizacionais, não demonstradas empiricamente por este ensaio, admite-se que a gestão eficiente do tempo cirúrgico e do giro de sala, a redução de desperdícios de insumos de alto custo e a prevenção de eventos adversos possam contribuir para a sustentabilidade dos programas robóticos, cujo custo de incorporação é elevado (BARBASH; GLIED, 2010; MARTINS *et al.*, 2019). Do mesmo modo, a prevenção de complicações pós-operatórias pode favorecer menor tempo de internação, desfecho observado em comparações entre as abordagens robótica e laparoscópica em determinados procedimentos (CHOI *et al.*, 2024).

Sob a perspectiva do paciente, a enfermagem contribui para a proteção e a humanização do cuidado. Em ambiente tecnologicamente complexo, o enfermeiro atua na defesa dos direitos do indivíduo, de modo que a tecnologia não se sobreponha às necessidades singulares da pessoa. A assistência humanizada pode reduzir o estresse perioperatório e fortalecer a confiança do paciente na equipe, aspectos associados à percepção de qualidade do cuidado (PINTO *et al.*, 2018). As possíveis repercussões da assistência qualificada de enfermagem estão sintetizadas no Quadro 1, que deve ser interpretado como síntese de contribuições potenciais apoiadas na literatura, e não como resultados mensurados neste estudo.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Quadro 1. Contribuições potenciais da assistência de enfermagem em cirurgia robótica

Dimensão	Possíveis repercussões para o serviço de saúde	Possíveis repercussões para o paciente	Fundamentação
Segurança clínica	Potencial contribuição para a redução de eventos adversos relacionados ao posicionamento, aos instrumentos e aos dispositivos de energia.	Prevenção de lesões por pressão e de neuropatias posicionais.	Alemzadeh *et al.* (2016); Pinto *et al.* (2018); SOBECC (2021)
Eficiência operacional	Otimização do giro de sala e melhor aproveitamento da tecnologia.	Possível redução do tempo de permanência hospitalar quando há prevenção de complicações.	Martins *et al.* (2019); Choi *et al.* (2024)
Gestão de custos	Uso racional de materiais especiais e redução de retrabalho.	Menor exposição a complicações que geram sofrimento e custos adicionais.	Barbash e Glied (2010); Martins *et al.* (2019)
Experiência do cuidado	Possível fortalecimento da cultura de segurança e dos processos institucionais de qualidade.	Acolhimento humanizado e redução da ansiedade perioperatória.	Costa *et al.* (2018); Pinto *et al.* (2018)

Fonte: elaborado pelas autoras (2026), com base na literatura citada.

3.2. A admissão como barreira de segurança inicial

O ciclo de segurança do paciente no centro cirúrgico inicia-se no momento da admissão. Essa fase representa o primeiro elo da cadeia de cuidados, em que a aplicação sistemática da Lista de Verificação de Segurança Cirúrgica (*Surgical Safety Checklist*) da Organização Mundial da Saúde (OMS) atua como barreira contra erros evitáveis. O enfermeiro conduz a conferência da identidade do paciente, do procedimento proposto, da lateralidade, do consentimento informado e da presença de alergias (OMS, 2009; SOBECC, 2021).

Além da verificação documental e técnica, a admissão constitui momento oportuno para o registro basal do estado clínico e neurológico do paciente. Esse registro fornece o parâmetro comparativo necessário para a avaliação na fase de recuperação pós-anestésica. Sem esse dado inicial, torna-se difícil discernir se uma alteração observada no pós-operatório decorre de intercorrência cirúrgica ou de condição preexistente (VITORIANO *et al.*, 2023).

A ausência desse registro basal pode gerar lacuna de informações com repercussões clínicas relevantes no pós-operatório. Pacientes submetidos à cirurgia robótica pélvica ou abdominal alta permanecem imóveis por períodos prolongados, sob efeito de bloqueadores neuromusculares e, frequentemente, em posições extremas. Se, no CRPA, o paciente apresentar alteração neurológica focal, como dormência persistente em determinado território nervoso, a inexistência de dado basal dificultará a identificação precisa e oportuna da etiologia do agravo (VITORIANO *et al.*, 2023).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Sem a referência inicial, torna-se mais difícil distinguir se o comprometimento observado decorre de neuropatia compressiva de origem posicional, de lesão térmica relacionada à energia cirúrgica, de complicação isquêmica central ou de condição clínica preexistente. O confronto com o registro de admissão favorece o diagnóstico diferencial precoce, permitindo comunicar prontamente a alteração à equipe médica, orientar a investigação diagnóstica e as intervenções terapêuticas apropriadas conforme a etiologia identificada e, assim, contribuir para reduzir o risco de sequelas (VITORIANO *et al.*, 2023).

O suporte emocional durante a recepção também desempenha papel importante. O enfermeiro utiliza esse momento para esclarecer dúvidas sobre o aparato tecnológico, explicar brevemente o funcionamento do sistema robótico e informar ao paciente que a equipe permanecerá ao seu lado durante todo o procedimento. Essa interação inicial favorece o vínculo terapêutico e uma transição mais tranquila ao ambiente cirúrgico, reduzindo a ansiedade associada ao procedimento (COSTA *et al.*, 2018; SOBECC, 2021).

3.3. Desafios transoperatórios: distância física, posicionamento e energia cirúrgica

Na cirurgia robótica, o cirurgião principal opera em console fisicamente separado da mesa cirúrgica. Essa separação amplia a responsabilidade da equipe que permanece junto ao paciente, cabendo à enfermagem observar continuamente as interações entre os braços robóticos e o corpo do paciente e comunicar prontamente qualquer risco identificado (AORN, 2023; CATCHPOLE *et al.*, 2019).

O posicionamento cirúrgico configura-se como um dos principais desafios de segurança. Após o acoplamento, o paciente não pode ser reposicionado sem o desacoplamento do sistema (*undocking*), o que limita ajustes durante o procedimento. Posições como o *Trendelenburg* acentuado, associadas ao pneumoperitônio, elevam o risco de neuropatias, edema facial, lesões por pressão e alterações hemodinâmicas, especialmente em procedimentos prolongados. A enfermagem tem papel central na seleção e na aplicação de dispositivos de proteção, como coxins de polímero viscoelástico e sistemas de fixação que evitam o deslizamento do paciente, na inspeção das proeminências ósseas antes do acoplamento e na reavaliação da pele e dos pontos de pressão ao final do procedimento (PINTO *et al.*, 2018; SOBECC, 2021).

A prevenção de eventos relacionados à energia cirúrgica também integra a vigilância transoperatória. Falhas de isolamento e formação de arco elétrico estão entre os eventos notificados com instrumentos robóticos (ALEMZADEH *et al.*, 2016), o que reforça a importância da inspeção dos instrumentos, do posicionamento adequado do eletrodo de retorno do bisturi elétrico e da comunicação imediata de qualquer anormalidade observada (SOBECC, 2021).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

A vigilância clínica no transoperatório envolve, ainda, a articulação com a equipe de anestesia. A monitorização do bloqueio neuromuscular integra a prática anestésica; à equipe de enfermagem cabe manter vigilância clínica e comunicação contínua com a equipe de anestesia quanto às condições necessárias para a imobilidade e a segurança do paciente, considerando que movimentos inadvertidos durante o uso das pinças robóticas podem causar lesões internas. A manutenção de ambiente seguro exige comunicação clara e contínua entre todos os membros da equipe (LUNA *et al.*, 2024).

3.4. Falhas técnicas, desacoplamento de emergência e treinamento simulado

Ainda que pouco frequentes, as falhas técnicas do sistema robótico, como perda de energia, mau funcionamento das articulações mecânicas, incompatibilidades de *software* ou perda de imagem no monitor, exigem resposta imediata e coordenada da equipe. Protocolos estruturados de desacoplamento de emergência (*emergency undocking*) orientam, em sequência, o anúncio da crise, a remoção segura dos instrumentos e do endoscópio, a desconexão das cânulas, o afastamento dos braços robóticos e, quando necessário, o acionamento do modo de condução manual do carro do paciente, viabilizando a conversão rápida para a técnica aberta (BALLAS *et al.*, 2018).

A capacidade de resposta da equipe a essas situações críticas é fortalecida por treinamentos baseados em simulação, que reproduzem cenários de acoplamento, desacoplamento de emergência e falhas de instrumentos em ambiente de baixo risco. Estratégias como o uso de *checklists* padronizados para a montagem da sala, a definição clara de papéis entre instrumentador, circulante e equipe de anestesia e o treinamento interdisciplinar reunindo cirurgiões e enfermagem na mesma simulação associam-se a maior coesão e desempenho da equipe (BALLAS *et al.*, 2018). Em estudo com equipes de cirurgia torácica robótica, protocolos e *checklists* de desacoplamento de emergência para hemorragia maciça foram ensinados por simulação de alta fidelidade ou por sessões didáticas em vídeo; as equipes treinadas omitiram menos etapas críticas do que as equipes avaliadas antes da intervenção, embora o pequeno número de equipes limite a generalização dos achados (BLUDEVICH *et al.*, 2024).

A comunicação assume caráter de competência técnica nesse contexto. O isolamento do cirurgião no console, mesmo com a amplificação de sua voz, compromete a percepção dos sinais não verbais pela equipe, o que reforça a necessidade de comandos verbais explícitos e de estratégias complementares, como o direcionamento da câmera para indicar áreas de atenção (BALLAS *et al.*, 2018; CATCHPOLE *et al.*, 2019). A avaliação de competências técnicas e não técnicas na cirurgia robótica, sustentada por instrumentos validados, reconhece ainda a

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

existência de curvas de aprendizado individuais e institucionais, o que reforça a importância de programas estruturados de capacitação continuada (BALLAS *et al.*, 2018).

Sob a perspectiva institucional, a definição formal de papéis, a avaliação periódica de competências e a certificação das equipes para atuação em cirurgia robótica, segundo critérios estabelecidos pelo serviço e pelas entidades profissionais, constituem componentes da governança da tecnologia e favorecem a resposta coordenada a situações críticas (BALLAS *et al.*, 2018; BLUDEVICH *et al.*, 2024; SOBECC, 2021).

3.5. Gestão de riscos e cultura de segurança no ambiente cirúrgico

A segurança do paciente na cirurgia robótica depende da consolidação de cultura de segurança, na qual a comunicação assertiva e o trabalho em equipe interdisciplinar constituem pilares fundamentais. O enfermeiro contribui para essa cultura ao promover a adesão a protocolos e incentivar a notificação de quase-erros (*near misses*). No cenário robótico, falhas de comunicação entre o cirurgião no console e a equipe de mesa podem resultar em danos graves; por isso, recomendam-se a utilização de terminologia padronizada e a realização de *briefings* pré-operatórios (MARTINS *et al.*, 2019; PINTO *et al.*, 2018).

A gestão de riscos estende-se à verificação pré-operatória dos equipamentos. Conforme os protocolos institucionais e as competências formalmente atribuídas, a equipe de enfermagem participa da conferência da integridade dos instrumentos robóticos e da validade das capas estéreis, enquanto a manutenção preventiva, a calibração e a verificação técnica do sistema são compartilhadas com a engenharia clínica, a equipe técnica e o fabricante. A identificação de irregularidades deve ser comunicada imediatamente à equipe e pode justificar a suspensão do acoplamento até que as condições de segurança sejam restabelecidas, segundo os fluxos definidos pelo serviço. Como essas atribuições variam entre instituições, protocolos locais claros são indispensáveis (SOBECC, 2021).

3.6. A recuperação pós-anestésica e a vigilância clínica de enfermagem

A transferência para o CRPA marca o início de fase de elevada vulnerabilidade fisiológica. O papel da enfermagem nessa unidade concentra-se na estabilização das funções vitais e na detecção precoce de complicações. A passagem de plantão entre o enfermeiro de sala e o enfermeiro do CRPA deve ser estruturada, abordando a técnica anestésica, o posicionamento utilizado, as perdas volêmicas e a integridade da pele observada após o desacoplamento do sistema (MARTINS *et al.*, 2019; SOBECC, 2021).

A avaliação clínica sistemática ganha relevância particular após a cirurgia robótica. A detecção precoce de parestesias, fraqueza muscular ou dor neuropática permite a comunicação imediata à equipe e a adoção de condutas que podem contribuir para prevenir ou minimizar

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

danos permanentes. O enfermeiro realiza avaliações frequentes para acompanhar se a recuperação neurológica e funcional ocorre de forma simétrica e esperada, conforme os parâmetros basais registrados na admissão (PINTO *et al.*, 2018).

O manejo da dor e a vigilância respiratória complementam a assistência no CRPA. Embora a cirurgia robótica possa estar associada a menor dor pós-operatória em comparação à técnica aberta, o posicionamento prolongado pode gerar desconforto musculoesquelético significativo (MARTINS *et al.*, 2019). A enfermagem atua na administração criteriosa de analgésicos prescritos e na monitorização da ventilação, para que o paciente recupere a estabilidade respiratória e clínica antes da transferência para a unidade de internação (COSTA *et al.*, 2018; LUNA *et al.*, 2024; SOBECC, 2021).

3.7. Sistematização da avaliação: o Índice de Aldrete

A prática de enfermagem baseada em evidências utiliza instrumentos validados para apoiar a tomada de decisão clínica. O Índice de Aldrete, em sua versão modificada, é instrumento clássico e amplamente utilizado na avaliação da recuperação pós-anestésica e da prontidão para a alta do CRPA. O índice pontua cinco parâmetros (atividade, respiração, circulação, consciência e saturação de oxigênio), cada um de 0 a 2, oferecendo panorama objetivo e reprodutível da recuperação do paciente; pontuação total igual ou superior a 9 é usualmente adotada como referência para a alta (ALDRETE, 1995; SOBECC, 2021). O escore, contudo, não deve ser considerado o único determinante da alta, que deve integrar os critérios institucionais e as condições específicas de cada paciente, como controle da dor, náuseas e vômitos, sangramento e avaliação neurológica, esta particularmente relevante após posicionamentos prolongados.

A aplicação sistemática do índice auxilia a enfermagem a identificar pacientes com efeitos residuais de anestésicos ou de bloqueadores neuromusculares. Pontuações reduzidas sinalizam a necessidade de manutenção da vigilância e de reavaliação, uma vez que alterações de consciência, de atividade motora ou do padrão respiratório podem estar associadas a maior vulnerabilidade a eventos como quedas e aspiração. A alta do CRPA deve ocorrer quando o paciente atinge estabilidade clínica, favorecendo transição segura para a enfermaria ou para a unidade de cuidados intensivos (LUNA *et al.*, 2024; SOBECC, 2021). O Quadro 2 apresenta os cinco parâmetros do índice e os respectivos critérios de pontuação.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Quadro 2. Índice de Aldrete modificado: parâmetros e critérios de pontuação

Parâmetro	2 pontos	1 ponto	0 pontos
Atividade	Move as quatro extremidades voluntariamente ou sob comando.	Move duas extremidades voluntariamente ou sob comando.	Incapaz de mover as extremidades voluntariamente ou sob comando.
Respiração	Capaz de respirar profundamente e tossir livremente.	Dispneia ou respiração limitada.	Apneia.
Circulação	Pressão arterial ± 20 mmHg do nível pré-anestésico.	Pressão arterial ± 20 a 49 mmHg do nível pré-anestésico.	Pressão arterial ± 50 mmHg ou mais do nível pré-anestésico.
Consciência	Completamente acordado.	Desperta ao ser chamado.	Não responde.
Saturação de oxigênio	Mantém SpO_2 > 92% em ar ambiente.	Necessita de oxigênio suplementar para manter SpO_2 > 90%.	SpO_2 < 90% mesmo com oxigênio suplementar.

Fonte: adaptado de Aldrete (1995).

3.8. A continuidade do cuidado e a alta segura

O encerramento do período perioperatório imediato ocorre com a transferência do paciente para a unidade de destino. Esse processo exige comunicação clara e documentada entre os enfermeiros das diferentes unidades. A continuidade do cuidado depende da transmissão precisa de informações sobre a evolução clínica, o estado do curativo cirúrgico, a presença de drenos e o estado funcional do paciente no momento da alta (SOBECC, 2021).

A segurança na transição do cuidado reduz o risco de fragmentação da assistência. O enfermeiro da unidade de internação deve receber relatório detalhado que permita planejar a reabilitação precoce do paciente. A recuperação funcional, favorecida pela vigilância no CRPA, possibilita o início precoce da deambulação, medida importante para a prevenção de complicações como a trombose venosa profunda e o íleo paralítico: a contração da musculatura dos membros inferiores favorece o retorno venoso, e a mobilização contribui para o retorno do peristaltismo intestinal e para a aceitação da dieta (AORN, 2023; LUNA *et al.*, 2024).

Sob a ótica da gestão hospitalar, admite-se, como hipótese organizacional, que a atuação proativa da enfermagem perioperatória possa repercutir em indicadores institucionais. Ao contribuir para a prevenção de eventos adversos posicionais e para a recuperação motora e ventilatória do paciente, o cuidado de enfermagem pode favorecer a redução do tempo de internação e, consequentemente, o giro de leitos. Essas relações, plausíveis à luz da literatura, requerem confirmação por estudos empíricos que mensurem o impacto específico da assistência de enfermagem em programas de cirurgia robótica.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A reflexão sobre o papel da enfermagem perioperatória indica que a segurança do paciente em ambientes de alta tecnologia depende, entre outros fatores, da competência e da vigilância dos profissionais de enfermagem. Na cirurgia robótica, em que a precisão mecânica amplia as possibilidades terapêuticas, o enfermeiro constitui agente fundamental para a promoção da integridade do paciente, equilibrando inovação e cuidado fundamentado em evidências.

A prevenção de lesões posicionais e de eventos relacionados aos instrumentos e à energia cirúrgica, a manutenção da estabilidade clínica, a comunicação estruturada e o preparo para falhas técnicas por meio de simulação interprofissional configuram-se como eixos centrais da assistência de qualidade. O uso de instrumentos validados, como o Índice de Aldrete, associado aos critérios institucionais, apoia a decisão de alta do CRPA em condições seguras.

Conclui-se que a segurança em cirurgia robótica é inerentemente multiprofissional e sistêmica e que a enfermagem perioperatória contribui de forma relevante para ela. Por meio de atuação científica, ética e humanizada, esses profissionais contribuem para que a trajetória cirúrgica, da admissão à estabilização no CRPA, favoreça tanto o êxito do procedimento quanto a recuperação do paciente. Como limitação, destaca-se a natureza reflexiva do estudo, que não mensura desfechos clínicos nem indicadores institucionais. Recomenda-se o desenvolvimento de pesquisas empíricas que avaliem indicadores de qualidade sensíveis à assistência de enfermagem em cirurgia robótica, bem como o impacto de programas de capacitação e certificação das equipes.

REFERÊNCIAS

ALDRETE, J. A. The post-anesthesia recovery score revisited. **Journal of Clinical Anesthesia**, v. 7, n. 1, p. 89-91, 1995. DOI: https://doi.org/10.1016/0952-8180(94)00001-K.

ALEMZADEH, H. *et al.* Adverse events in robotic surgery: a retrospective study of 14 years of FDA data. **PLoS ONE**, v. 11, n. 4, e0151470, 2016. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151470.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENFERMEIROS DE CENTRO CIRÚRGICO, RECUPERAÇÃO ANESTÉSICA E CENTRO DE MATERIAL E ESTERILIZAÇÃO (SOBECC). **Diretrizes de práticas em enfermagem perioperatória e processamento de produtos para saúde**. 8. ed. São Paulo: SOBECC, 2021.

ASSOCIATION OF PERIOPERATIVE REGISTERED NURSES (AORN). **Key takeaways**: updates to the guideline for minimally invasive surgery focus on safety. Denver: AORN, 2023. Disponível em: https://www.aorn.org/article/key-takeaways-updates-to-the-guideline-for-minimally-invasive-surgery-focus-on-safety. Acesso em: 9 ago. 2026.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

BALLAS, D. *et al.* Emergency undocking in robotic surgery: a simulation curriculum. **Journal of Visualized Experiments**, n. 135, e57286, maio 2018. DOI: https://doi.org/10.3791/57286.

BARBASH, G. I.; GLIED, S. A. New technology and health care costs: the case of robot-assisted surgery. **New England Journal of Medicine**, v. 363, n. 8, p. 701-704, ago. 2010. DOI: https://doi.org/10.1056/NEJMp1006602.

BLUDEVICH, B. *et al.* Emergent robotic surgery conversions: improving operating room team performance through high fidelity simulations. **Journal of Thoracic Disease**, v. 16, n. 7, p. 4286-4294, 2024. DOI: https://doi.org/10.21037/jtd-24-291.

CATCHPOLE, K. *et al.* Human factors in robotic assisted surgery: lessons from studies “in the wild”. **Applied Ergonomics**, v. 78, p. 270-276, 2019. DOI: https://doi.org/10.1016/j.apergo.2018.02.011.

CHEFFER, M. H. *et al.* Atuação do enfermeiro na cirurgia robótica: uma revisão integrativa da literatura. **Revista Cereus**, v. 14, n. 4, p. 2-11, 2022. DOI: https://doi.org/10.18605/2175-7275/cereus.v14n4p2-11.

CHOI, J. H. *et al.* The evidence behind robot-assisted abdominopelvic surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. **Surgical Endoscopy**, v. 38, n. 5, p. 2371-2382, 2024. DOI: https://doi.org/10.1007/s00464-024-10773-3.

COSTA, A. M. O. L. M. *et al.* Sistematização da assistência de enfermagem perioperatória como tecnologia no processo de cuidar. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research**, v. 23, n. 2, p. 165-169, jun./ago. 2018.

GORDON, W. J. *et al.* Protecting procedural care: cybersecurity considerations for robotic surgery. **npj Digital Medicine**, v. 5, art. 148, 2022. DOI: https://doi.org/10.1038/s41746-022-00693-8.

LUNA, A. A. *et al.* Parâmetros fisiológicos dos pacientes na recuperação anestésica: estudo transversal. **Revista SOBECC**, v. 29, e2429978, 2024. DOI: https://doi.org/10.5327/Z1414-4425202429978.

MARTINS, R. C. *et al.* Atuação da enfermagem em cirurgias robóticas: revisão integrativa. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 72, n. 3, p. 795-800, 2019. DOI: https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0426.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Segundo desafio global para a segurança do paciente**: cirurgias seguras salvam vidas (orientações para cirurgia segura da OMS). Tradução de Marcela Sánchez Nilo e Irma Angélica Durán. Rio de Janeiro: Organização Pan-Americana da Saúde; Ministério da Saúde; Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2009.

PINTO, E. V. *et al.* Atuação do enfermeiro na cirurgia robótica: desafios e perspectivas. **Revista SOBECC**, v. 23, n. 1, p. 43-51, 2018. DOI: https://doi.org/10.5327/Z1414-4425201800010008.

VITORIANO, L. V. T. *et al.* Sistematização da assistência de enfermagem perioperatória em cirurgia robótica: validação de instrumento. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 76, supl. 4, e20220666, 2023. DOI: https://doi.org/10.1590/0034-7167-2022-0666.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.