

ATUAÇÃO DO ENFERMEIRO NA SÍNDROME COMPARTIMENTAL ASSOCIADA AO EXTRAVASAMENTO DE ANTINEOPLÁSICOS EM ONCOPEDIATRIA

ROLE OFF THE NURSE IN MANAGING COMPARTMENT SYNDROME RELATED TO CHEMOTHERAPY EXTRAVASATION IN PEDIATRIC ONCOLOGY

ACTUACIÓN DEL ENFERMERO EN EL SÍNDROME COMPARTIMENTAL ASOCIADO AL EXTRAVASAMIENTO DE ANTINEOPLÁSICOS EN ONCOPEDIATRÍA

Marcos Vinicius Gabriel¹
Francine da Silva e Lima Fernando²
Tatiana Moreira Afonso³
Kleber Aparecido de Oliveira⁴

RESUMO: A hospitalização de crianças com câncer gera impacto emocional e físico, exacerbando sentimentos de medo e desconforto, e afastando-as de suas rotinas e famílias. Esse cenário é ainda mais desafiador quando se trata do diagnóstico de câncer em crianças e adolescentes, com taxas alarmantes de incidência e disparidades entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos. A quimioterapia é essencial no tratamento do câncer pediátrico, mas o extravasamento de quimioterápicos e a Síndrome Compartimental são complicações graves que podem surgir, demandando uma atenção especial no cuidado. Esta revisão bibliográfica explora a atuação do enfermeiro na prevenção e manejo dessas complicações graves em oncopediatria, fundamentando-se em artigos das bases PubMed, SciELO, REBEn, IRM, INCA, SBOC, LILACS e COFEN. O desenvolvimento detalha a fisiopatologia da síndrome compartimental, destacando como o aumento da pressão nos compartimentos musculares, decorrente do extravasamento de drogas vesicantes, pode causar danos teciduais graves. O estudo ainda destaca o papel do enfermeiro na escolha e manutenção de dispositivos de acesso venoso, além do monitoramento contínuo de sinais de complicações. A atuação especializada dos enfermeiros, aliada a protocolos de segurança, é essencial para minimizar riscos e melhorar a qualidade de vida das crianças em tratamento oncológico, proporcionando um cuidado seguro e humanizado.

2529

Palavras-chave: Antineoplásicos. Enfermagem Pediátrica. Extravasamento. Quimioterapia. Síndrome Compartimental.

¹Discente do 8º período do Curso de Enfermagem do Centro Universitário de Rio Preto- SP.

²Docente do Curso de Enfermagem do Centro Universitário de Rio Preto, Mestre em Biotecnologia pela Universidade Federal de São Carlos, Doutora em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto.

³Docente do Curso de Enfermagem do Centro Universitário de Rio Preto, Mestre em Saúde e Ambiente pela Universidade Tiradentes – SP.

⁴Docente do Curso de Enfermagem do Centro Universitário de Rio Preto, Enfermeiro. Doutorando em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina de Rio Preto. Mestre em Bioengenharia pela Universidade Camilo Castelo Branco- SP.

ABSTRACT: The hospitalization of children with cancer has significant emotional and physical impacts, intensifying feelings of fear and discomfort while distancing them from their routines and families. This situation becomes even more challenging with a cancer diagnosis in children and adolescents, which is marked by alarming incidence rates and stark disparities between developed and developing countries. Chemotherapy is essential in pediatric cancer treatment, yet chemotherapy extravasation and Compartment Syndrome are serious complications that may arise, requiring special attention in patient care. This literature review explores the role of nurses in the prevention and management of these severe complications in pediatric oncology, drawing on articles from databases such as PubMed, SciELO, REBEn, Instituto Ronald McDonald, INCA, SBOC, LILACS, and COFEN. The development section provides a detailed account of the pathophysiology of compartment syndrome, highlighting how increased pressure within muscle compartments due to vesicant drug extravasation can lead to severe tissue damage. This study emphasizes the role of nurses in selecting and maintaining venous access devices and in the continuous monitoring of signs of complications. The specialized actions of nurses, combined with safety protocols, are essential for minimizing risks and enhancing the quality of life for children undergoing cancer treatment, ensuring safe and compassionate care.

Keywords: Antineoplastic Agents. Pediatric Nursing. Extravasation. Chemotherapy. Compartment Syndrome.

RESUMEN: La hospitalización de niños con cáncer genera un impacto emocional y físico, intensificando sentimientos de miedo e incomodidad, y alejándolos de sus rutinas y familias. Este escenario es aún más desafiante cuando se trata del diagnóstico de cáncer en niños y adolescentes, con tasas alarmantes de incidencia y grandes disparidades entre países desarrollados y en desarrollo. La quimioterapia es esencial en el tratamiento del cáncer pediátrico, pero el extravasamiento de quimioterápicos y el Síndrome Compartimental son complicaciones graves que pueden surgir, requiriendo una atención especial en el cuidado. Esta revisión bibliográfica explora el papel del enfermero en la prevención y manejo de estas complicaciones graves en oncopediatría, basándose en artículos de bases de datos como PubMed, SciELO, REBEn, Instituto Ronald McDonald, INCA, SBOC, LILACS y COFEN. El desarrollo detalla la fisiopatología del síndrome compartimental, destacando cómo el aumento de presión en los compartimentos musculares, derivado del extravasamiento de fármacos vesicantes, puede causar daños tisulares graves. El estudio subraya el rol del enfermero en la elección y mantenimiento de dispositivos de acceso venoso, además de la monitorización continua de señales de complicaciones. La actuación especializada de los enfermeros, junto con protocolos de seguridad, es esencial para minimizar los riesgos y mejorar la calidad de vida de los niños en tratamiento oncológico, proporcionando un cuidado seguro y humanizado.

2530

Palabras clave: Antineoplásicos. Enfermería Pediátrica. Extravasación. Quimioterapia. Síndrome Compartimental.

INTRODUÇÃO

A hospitalização gera mudanças significativas na vida da criança, provocando sentimentos de medo, desconforto e distanciamento dos familiares e da rotina escolar. Essas

mudanças podem se refletir em sintomas como apatia, perda de apetite, desenvolvimento de fobias, agressividade, agitação e resistência aos procedimentos médicos. A rotina da criança é profundamente afetada, impactando áreas vitais como sono, alimentação e lazer. No ambiente hospitalar, ela se confronta com uma realidade impessoal e completamente diferente da sua, com pessoas vestidas de forma desconhecida, ruídos estranhos, procedimentos dolorosos e restrições físicas que dificultam a interação (Pianucci, 2002).

Essa realidade é ainda mais crítica quando consideramos o diagnóstico de câncer em crianças e adolescentes, uma preocupação global destacada pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Estimativas do Instituto Nacional de Câncer (INCA) apontam que, somente no Brasil, durante o triênio 2023-2025, são esperados 7.930 novos casos por ano. Globalmente, cerca de 400 mil casos são diagnosticados anualmente. A disparidade entre nações de alta e baixa renda é gritante: mais de 80% das crianças diagnosticadas em países desenvolvidos têm chances de cura, enquanto em países subdesenvolvidos esse índice cai para menos de 30%. O câncer é a principal causa de morte por doença na faixa etária de 1 a 19 anos e representa a segunda maior razão de hospitalização entre crianças e adolescentes (Instituto Ronald McDonald, 2024).

No tratamento do câncer pediátrico, a quimioterapia desempenha um papel fundamental. Esta modalidade terapêutica utiliza medicamentos para combater as células cancerígenas (INCA, 2023), sendo administrada de diversas formas, como via intravenosa, oral, tópica, entre outras, de acordo com a necessidade do paciente e o tipo de medicamento (Devita Jr. *et al.*, 2022). Os objetivos da quimioterapia variam, podendo incluir a cura do câncer, a redução do tumor, o alívio de sintomas e a melhora na qualidade de vida do paciente, sendo a escolha determinada por uma série de fatores, como o tipo e estágio do câncer, a saúde geral do paciente e suas preferências (SBOC, 2023).

As medicações quimioterápicas podem ser classificadas de acordo com seu potencial de citotoxicidade em vesicantes, não-vesicantes e irritantes. O potencial vesicante refere-se à capacidade da droga de causar necrose tecidual em caso de extravasamento. Drogas classificadas como irritantes causam dor e inflamação temporária no local de extravasamento. Alguns quimioterápicos podem ser tanto irritantes quanto vesicantes (Oliveira *et al.*, 2022).

O extravasamento de quimioterápicos é definido como a infiltração acidental de drogas antineoplásicas para os tecidos adjacentes ao vaso sanguíneo durante a administração intravenosa. Essa ocorrência, apesar de frequente, com incidência estimada entre 0,4% e 6,5% dos casos, configura-se como uma complicação grave, podendo gerar consequências iatrogênicas

significativas para os pacientes em tratamento oncológico (Silva *et al.*, 2023; Santos *et al.*, 2023; Fernandes *et al.*, 2023).

Entre 2019 e 2024, foram registrados um total de 300 casos de extravasamento em pacientes pediátricos, sendo 36 em neonatos, 167 em crianças de 1 a 12 anos, e 97 em adolescentes de 13 a 18 anos (Frontiers, 2024). Os tipos de câncer mais associados a esses casos foram leucemia (75 casos), linfoma (64 casos), neuroblastoma (33 casos) e tumores cerebrais (28 casos). Os quimioterápicos mais frequentemente associados ao extravasamento incluem vincristina (60 casos), doxorrubicina (54 casos), paclitaxel (32 casos) e ifosfamida (24 casos). As complicações mais comuns observadas foram necrose (55 casos), infecção (50 casos), dor intensa (45 casos) e fibrose (30 casos) (ONS, 2024).

A Síndrome Compartimental (SC) configura-se como um evento adverso (EA) durante a administração de fármacos, caracterizado pelo aumento da pressão tissular dentro da fáscia muscular (Barbosa *et al.*, 2021). Essa elevação pressórica pode ocasionar diversas reações, classificadas em leves, moderadas ou graves, com potencial de reversão ou não (Cintra *et al.*, 2018). As consequências da SC variam desde limitações funcionais para o indivíduo até situações mais graves, como dor, lesão tecidual, eritema, ulceração e necrose (Santos *et al.*, 2019).

2532

O papel fundamental do enfermeiro na terapia antineoplásica, contempla as competências privativas e exclusivas de planejar, organizar, supervisionar, executar e avaliar todas as atividades de enfermagem relacionadas à quimioterapia. Isso inclui a elaboração de protocolos terapêuticos para prevenir, tratar e minimizar os efeitos colaterais do tratamento, o preparo e administração de quimioterápicos com base na farmacocinética da droga e no protocolo terapêutico individualizado e o estabelecimento do acesso venoso no cateter totalmente implantável, assegurando a segurança e o conforto do paciente (COFEN, 2018).

O conhecimento técnico e científico do enfermeiro é crucial para garantir a qualidade do cuidado, monitorar o paciente durante a infusão, identificar e intervir em situações de risco, educar o paciente e seus familiares sobre os cuidados necessários e promover o manejo eficaz dos efeitos colaterais (COFEN, 2018). Sendo assim, o objetivo deste estudo é verificar a atuação do enfermeiro na síndrome compartimental associada ao extravasamento de antineoplásicos em oncopediatria.

MÉTODOS

Este estudo adota uma abordagem de revisão bibliográfica, utilizando a metodologia de revisão narrativa da literatura, de natureza qualitativa. A pesquisa foi realizada em bases de dados renomadas, incluindo PubMed, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Revista Brasileira de Enfermagem (REBEn), Instituto Ronald McDonald (IRM), Instituto Nacional de Câncer (INCA), Sociedade Brasileira de Oncologia Clínica (SBOC), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Conselho Federal de Enfermagem (COFEN). Os descritores utilizados foram: Antineoplásicos, Enfermagem Pediátrica, Extravasamento, Quimioterapia e Síndrome Compartimental.

Foram selecionados inicialmente 36 artigos, que foram submetidos aos critérios de inclusão: foco específico em extravasamento de drogas antineoplásicas e síndrome compartimental em crianças, publicação em espanhol, inglês ou português, e data de publicação entre 2019 e 2023. Artigos que não abordaram a temática de forma integral ou que exigiram pagamento para acesso foram excluídos, totalizando 20 artigos pertinentes à discussão após leitura minuciosa.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

2533

3.1 SÍNDROME COMPARTIMENTAL

A Síndrome Compartimental ocorre quando há um aumento da pressão dentro de um compartimento miofascial, geralmente causado por lesões como esmagamento ou acúmulo de sangue e fluidos após danos teciduais. A SC pode ser classificada em duas formas: muscular, afetando a estrutura miofascial e podendo ser aguda ou crônica, e abdominal, que compromete a cavidade abdominal, com risco de afetar órgãos vitais (Duckworth; Mcqueen, 2017).

A fisiopatologia desse evento adverso resulta de um processo de isquemia tecidual, desencadeado pelo edema que surge após a lesão, causando acúmulo de líquido extravascular nos tecidos adjacentes e aumento da pressão intersticial. Com o avanço da pressão compartimental, exacerbado pela inelasticidade da fáscia muscular, ocorre a compressão de músculos e nervos que supera a medida capilar normal de 8 mmHg, desacelerando a perfusão capilar, comprometendo a circulação venosa/arterial e a viabilidade dos tecidos e estruturas, tanto em casos agudos quanto crônicos (Donaldson J, et al, 2014).

A gravidade da síndrome compartimental está associada a vários fatores, como o mecanismo potencial de ação do fármaco, osmolaridade e pH. Os medicamentos com pH fora da faixa de 5,5 a 8,5 e os com osmolaridade superior a 600 Osm/L são mais propensos a causar danos no endotélio dos vasos sanguíneos e aos tecidos adjacentes. É importante ressaltar que independentemente do tipo de fármaco extravasado e do grau do dano o cliente está suscetível a dano arterial e venoso com risco de amputação de extremidade (Jimenez, *et al*, 2020).

Os sinais clínicos e sintomas que determinam inicialmente uma SC consistem em dor, palidez, paralisia, parestesia e ausência de pulso. A dor costuma ser desproporcional à gravidade da lesão, frequentemente exigindo doses elevadas de opiáceos. É descrita como uma sensação de queimação, de caráter profundo, e pode ser exacerbada pelo alongamento passivo dos músculos envolvidos. Em casos de trauma severo ou em pacientes inconscientes, a avaliação da dor torna-se desafiadora, uma vez que ela é subjetiva e apresenta baixa sensibilidade (Neto *et al*, 2021).

O diagnóstico da síndrome compartimental é constituído por meio da história clínica, exame físico e medição da pressão intracompartmental, entretanto, o diagnóstico tardio poderá acarretar dano mioneural sendo irreversível neste estágio e os riscos aumentados podem superar qualquer benefício potencial. No que tange ao tratamento, mesmo com risco de complicações, como infecções devido à exposição tecidual, o tratamento mais eficaz, é a fasciotomia, que envolve uma incisão adequada e extensível, liberação completa dos compartimentos afetados e preservação das estruturas vitais, seguida de fechamento tardio da pele (7 a 10 dias) (Almeira Mj, 2016).

2534

3.2 QUIMIOTERAPIA ANTINEOPLÁSICA E EXTRAVASAMENTO

A quimioterapia é o nome dado ao tratamento com medicamentos que tem por finalidade matar as células de rápida multiplicação que formam o tumor, agindo pelo corpo todo. São empregadas com finalidade curativa ou paliativa, dependendo do tipo de tumor, das condições clínicas d

o paciente e da extensão da doença. Podem ser administradas pelas vias oral, subcutânea, intramuscular, endovenosa, intra-arterial, intratecal, intrapleural, intravesical, intraperitoneal e tópica (INCA, 2023).

Os fármacos quimioterápicos classificam-se conforme seu potencial de citotoxicidade em vesicantes, irritantes e não-vesicantes, conforme demonstrado no quadro 1. Os vesicantes

podem causar necrose tecidual em caso de extravasamento, enquanto os irritantes geram dor e alívio temporário no local afetado. Algumas drogas têm potencial tanto irritante quanto vesicante (Oliveira *et al.*, 2022).

Quadro 1 – Classificação dos fármacos quimioterápicos de acordo com seu potencial de citotoxicidade

CLASSIFICAÇÃO DOS FÁRMACOS QUIMIOTERÁPICOS DE ACORDO COM SEU POTENCIAL DE CITOTOXIDADE				
VESICANTES	LIGANTES AO DNA		NÃO LINGANTES AO DNA	
	ANTRACICLINAS	ANTIBIÓTICOS TUMORAIS	ALCALÓIDES DA VINCA	TAXANOS
	Doxorubicina	Dactinomicina	Vincristina	Docetaxel
	Daunorubicina	Mitomicina C	Vindesina	Paclitaxel
	Epirubicina	Mitoxantrona	Vinorelbina	
	Idarrubicina			
<hr/>				
IRRITANTES	AGENTES ALQUILANTES	ANTRACICLINAS	ANTIMETABOLITOS	INIBIDORES DA TOPOISOMERASE I
	Carmustina	Daunirrubicina Liposomal	Fluorouracil	Cisplatina
	Ifosfamida	Doxorrubicina Liposomal	DERIVADOS DA PLATINA	Irinotecano
	Dacarbazina	INIBIDORES DA TOPOISOMERASE II	Carboplatina	Topotecano
	Melfalano	Etoposido	Oxaliplatina	
<hr/>				
NÃO VESICANTES	Asparaginase	Gemcitabina	ANTICORPOS MONOCLONais	
	Bleomicina	Fludarabina	Pemetrexede	
	Bortezomibe	Interferons	Cetuximabe	
	Cladribina	Interleukin-2	Bevacizumabe	
	Citarabina	Methotrexate	Rituximabe	
	Etoposido fosfato	Ciclofosfamida	Trastuzumabe	

Fonte: Autor, adaptado de Freitas, 2019.

A administração de medicamentos por via parenteral é frequentemente empregada em situações que se necessita de uma resposta rápida e sistêmica na terapêutica do paciente. Contudo, essa prática está associada a riscos aumentados e a complicações iatrogênicas, como o extravasamento. O extravasamento ocorre quando medicamentos vesicantes são infundidos fora do lúmen do vaso sanguíneo, atingindo os tecidos adjacentes, aumentando a pressão tissular das estruturas, ocasionando danos no tecido mole, nervos, tendões, intensa reação inflamatória,

promovendo bolhas e necrose tecidual, sendo assim a infiltração ocorre quando drogas irritantes ou não-vesicantes são administradas fora do lúmen vascular (Santos *et al.*, 2023).

Após ocorrer o extravasamento os sintomas variam de acordo com o medicamento extravasado, tais como: hiperemia local, edema, ausência de retorno venoso, dificuldade da infusão da medicação, ardor, queimação e dor, que pode ou não estar presente. A incidência do EA pode chegar a 39% em pacientes adultos e 70% em pacientes pediátricos, em 25% dos casos a morbidade decorrente ao extravasamento é mais grave do que a causa base da internação (Freitas *et al.*, 2020).

Assim, entre os fatores de risco mais comumente relacionados estão: a escolha do dispositivo e seu calibre, a localização da punção e sua fixação, manutenção adequada do acesso, duração da infusão do fármaco, extremos de idade, estado mental alterado, doenças vasculares periféricas, linfedemas, técnica inadequada da punção, administração de medicamentos vesicantes na rede periférica. As regiões de mais ocorrências de EA são: o dorso da mão e do pé, fossa cubital e áreas com pouco tecido subcutâneo (Freitas *et al.*, 2020).

3.3 PRÁTICAS DE ENFERMAGEM PARA O TRATAMENTO E PREVENÇÃO DE EXTRAVASAMENTO DE QUIMIOTERÁPICO

A segurança do paciente envolve um conjunto de ações e práticas destinadas a prevenir, reduzir e mitigar riscos, erros e danos durante a prestação de cuidados de saúde, sendo definida como “a redução do risco de danos desnecessários relacionados aos cuidados de saúde para um mínimo aceitável” (COREN, 2022).

Os incidentes são denominados eventos adversos e são classificados como leves, moderados ou graves. Segundo a OMS, reação adversa é qualquer reação prejudicial, indesejável e não intencional que ocorre após a administração de um medicamento em doses habitualmente usadas para prevenção, diagnóstico, tratamento de doenças ou modificação de funções biológicas (Capucho, 2011). Diante das urgências e da alta incidência de EA, a OMS desenvolveu a Classificação Internacional de Segurança do Paciente (ICPS), que estabelece 48 conceitos-chave, padronizando uma linguagem comum e definindo diretrizes internacionais (WHO, 2009).

A compreensão de conceitos e definições relacionados a incidentes (tabela 1), e das circunstâncias de risco, Near miss, incidentes com ou sem danos, e os diferentes graus de dano (leve, moderado, grave) (tabela 2), é essencial para todos os profissionais de saúde,

especialmente para aqueles que registram esses eventos. Essas informações são fundamentais para a qualidade do reporte e apoiam a análise pela equipe de gestão de riscos (WHO, 2009).

Tabela 1 – Algumas definições e conceitos-chave da Classificação Internacional de Segurança do Paciente, OMS.

Conceito	Definição
Erro	Falha em executar um plano de ação como pretendido ou aplicação de um plano incorreto. Pode ocorrer por fazer a coisa errada (erro de ação) ou por falhar fazendo a coisa certa (erro de omissão) na fase de planejamento ou na fase de execução. ("3 - Taxonomia dos incidentes - SciELO Livros")
Dano	Comprometimento da estrutura ou função do corpo e/ ou qualquer efeito dele oriundo, incluindo-se doenças, lesão sofrimento, morte, incapacidade ou disfunção, podendo ser física, social ou psicológica.
Risco	Probabilidade de ocorrer um incidente.
Incidente	"Evento ou circunstância que poderia ter resultado, ou resultou, em dano desnecessário ao paciente." ("Quais são os conceitos da Classificação Internacional de Segurança do ...")
Circunstância notificável	Incidente com potencial dano ou lesão.
Near miss	Incidente que não atingiu o paciente.
Incidente sem lesão	Incidente que atingiu o paciente, mas não causou danos.
Evento adverso	Incidente que resulta em dano ao paciente.

Fonte: WHO, 2009.

2537

Tabela 2 – Grau do dano conforme tipos de incidentes.

Incidente	Grau de dano
Circunstância de risco	Nenhum
Never miss ou quase evento	Nenhum
Incidente sem dano	Nenhum
Incidente com dano/evento adverso	Leve
	Moderado
	Grave

Fonte: WHO, 2009.

A Resolução COFEN nº 569/2018 define as competências do enfermeiro em terapia antineoplásica, exigindo conhecimento específico para minimizar efeitos adversos e possíveis complicações. Suas funções incluem planejar, organizar, supervisionar e avaliar as atividades de enfermagem no tratamento quimioterápico; desenvolver protocolos de prevenção e manejo de efeitos colaterais; administrar quimioterápicos conforme a farmacocinética e o protocolo; e promover o acesso venoso totalmente implantado (COFEN, 2018).

O extravasamento de drogas antineoplásicas é um evento adverso grave, especialmente em pacientes oncológicos pediátricos, exigindo mitigação de riscos e identificação de fragilidades ao longo do processo. Para isso, é essencial adotar barreiras preventivas e medidas intervencionistas, assim como implementar indicador de qualidade para monitoramento destes riscos. A seguir, discutiremos as condutas de enfermagem para sistematizar o cuidado e minimizar o risco de extravasamento na terapia oncológica intravenosa.

Na administração de quimioterapia, utilizam-se cateteres venosos periféricos, como o jelco, e centrais (CVC), incluindo o cateter totalmente implantado (CVTI) e o Cateter Central de Inserção Periférica (PICC). Os cateteres periféricos são vantajosos por seu baixo custo, fácil acesso e menor risco de infecção, embora apresentem limitações, como risco de flebite, extravasamento e esgotamento da rede venosa. Já os acessos venosos centrais destacam-se pela segurança, maior durabilidade e conforto para o paciente, mas possuem desvantagens como alto custo, maior risco de infecções e trombose, e necessidade de manutenção constante (Lima *et al.*, 2020).

Entre os fatores de risco para extravasamento de drogas antineoplásicas estão as condições do paciente, como veias frágeis ou de pequeno calibre, disfunções endoteliais (por idade avançada, Diabetes Mellitus (DM), Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) ou aterosclerose), doença vascular preexistente, múltiplas punções, tratamentos anteriores (como radioterapia ou quimioterapia), obesidade e doenças cutâneas. O risco também aumenta com problemas de fluxo sanguíneo, alta pressão de infusão, linfedema ou dificuldades na comunicação da dor. Outros fatores envolvem falhas técnicas, como localização inadequada do cateter, fixação ineficaz ou inexperiência da equipe assistente, que podem agravar a ocorrência de extravasamento (Souza *et al.*, 2017).

O tratamento quimioterápico prolongado pode causar fragilidade venosa, destacando a necessidade de uma punção venosa adequada. A prevenção é essencial e inclui protocolos institucionais com medidas educativas para a equipe de enfermagem, paciente e familiares. As ações preventivas começam com a escolha da região para punção, priorizando antebraço selecionando veias calibrosas, retas, com bom fluxo sanguíneo, visíveis ou palpáveis e, preferencialmente, no membro não dominante (Rezende *et al.*, 2021).

É recomendável evitar punções em veias previamente usadas, em membros inferiores e nas regiões do dorso da mão, punho ou fossa ante cubital, devido ao reduzido volume de tecido subcutâneo e ao alto risco de extravasamento, que pode comprometer estruturas próximas às

articulações, tendões e nervos. O paciente deve ser instruído a limitar movimentos e a identificar sinais de extravasamento. A escolha do dispositivo deve ser adequada ao calibre da veia, com preferência por cateteres de menor diâmetro. Para cateteres implantados, o uso de agulhas de tamanho e formato apropriados é fundamental para evitar transfixações (Lima *et al.*, 2020).

O enfermeiro deve confirmar o posicionamento correto da agulha antes de iniciar a infusão de drogas vesicantes, mantendo a área punctionada sob vigilância contínua. É importante respeitar o tempo máximo de infusão em veia periférica, que varia entre 30 e 60 minutos conforme a literatura, e verificar o retorno venoso e a permeabilidade do vaso com flushing após qualquer pausa. Recomenda-se lavar o acesso com 10 a 20 ml de solução salina a 0,9% entre infusões. A identificação precoce e imediata de sinais e sintomas é essencial para minimizar o risco de infiltração e exposição tecidual (Rezende *et al.*, 2021).

As reações iniciais ao extravasamento de drogas antineoplásicas incluem edema, ardor, desconforto e eritema local. Em estágio avançado, podem ocorrer dor, endurecimento, celulite, inflamação, ulceração, formação de vesículas e necrose. Outros sinais de alerta são: prurido, alteração de temperatura ao redor do acesso venoso, diminuição ou ausência de retorno venoso, irregularidades no fluxo da infusão e aumento da resistência à administração (Freitas *et al.*, 2020).

O reconhecimento precoce do extravasamento é crucial para o prognóstico da lesão. Ao suspeitar-se ou confirmar o extravasamento, deve-se interromper a infusão de quimioterapia, mantendo o acesso e aspirando o máximo de medicamento possível. Infundir de 5-10 ml de solução salina para diluição e, em seguida, aplicar o antídoto específico. Em casos de flectenas, deve-se aspirar a medicação antes de retirar o cateter. Recomenda-se manter o membro elevado por 48 horas e utilizar compressas frias ou quentes, conforme o tipo de droga extravasada. As compressas mornas promovem vasodilatação, facilitando a absorção e distribuição do citostático, enquanto as frias causam vasoconstrição, diminuindo a difusão e os danos (Dias *et al.*, 2019).

A hialuronidase é uma enzima que atua na permeabilidade tecidual ao hidrolisar o ácido hialurônico, facilitando a dispersão e a reabsorção de líquidos e sangue extravasado, incluindo agentes quimioterápicos como os alcaloides da vinca. Conforme recomendado pela Oncology Nursing Society (ONS), é administrada via subcutânea, com dose de 1 ml de 150 UI/ml na área

afetada. Em cerca de dez minutos, aumenta a difusão do líquido extravasado em uma área 3 a 5 vezes maior, restaurando a permeabilidade tecidual em 24 a 48 horas (Dias *et al.*, 2019).

A fotobiomodulação (FBM) é um método intervencionista que pode ser empregado isoladamente ou em conjunto com a hialuronidase. Baseada na irradiação de luz não ionizante, a FBM se classifica conforme o comprimento de onda, podendo ser vermelho visível (622-780 nm) ou infravermelho (780-1.500 nm). Essa técnica é amplamente aplicada para acelerar a cicatrização de diversos tipos de lesões, proporcionando melhorias na qualidade de vida dos pacientes e agilizando os tratamentos. Ao ser aplicada, a FBM promove reações fotoquímicas e fotofísicas, estimulando as mitocôndrias e liberando adenosina trifosfato (ATP), essencial para as funções celulares, aumento do metabolismo favorecendo a regeneração dos tecidos epiteliais (Freitas *et al.*, 2020).

CONCLUSÃO

Este estudo ressalta a importância do papel do enfermeiro na prevenção e manejo de complicações relacionadas ao extravasamento de quimioterápicos e à síndrome compartimental em oncologia pediátrica. A hospitalização de crianças com câncer, especialmente durante tratamentos agressivos como a quimioterapia, exige uma abordagem especializada para minimizar os impactos físicos e emocionais do tratamento, além de reduzir os riscos de eventos adversos graves.

2540

A revisão evidencia que o conhecimento técnico-científico do enfermeiro, aliado à implementação de protocolos rigorosos e a uma vigilância constante durante a infusão de medicamentos, são fundamentais para a segurança e qualidade de vida do paciente pediátrico. Procedimentos preventivos como a escolha adequada de dispositivos de acesso, o monitoramento contínuo dos sinais de extravasamento e o uso de estratégias intervencionistas em caso de complicações demonstram-se eficazes na mitigação de danos.

Assim, a atuação do enfermeiro, com base em diretrizes e técnicas atualizadas, é essencial na proteção do paciente oncológico infantil, garantindo um cuidado mais seguro, humanizado e contribuindo para melhores desfechos no tratamento do câncer pediátrico.

REFERÊNCIAS

1. CHANES, D. C.; *et al.* Extravasamento de Drogas Antineoplásicas em Pediatria: Algoritmos para Prevenção, Tratamento e Seguimento. **Revista Brasileira de Cancerologia**, [S. l.], v. 54, n. 3, p. 263–273, 2008.
2. COFEN Resolução 0569/2018 Cofen – Conselho Federal de Enfermagem - <http://www.cofen.gov.br>. Acesso em 13 out. 2024.
3. DIAS, S. R. S. *et al.* Prevenção e tratamento de lesões cutâneas provocadas por infiltração e extravasamento de drogas: Revisão Integrativa. **Revista Medical Professional Journal**, v. 1, n. 1, 2019.
4. DIAS, S. R. S.; *et al.* Padrões de cuidados em prevenção e tratamento de extravasamento de antineoplásicos baseado em evidências clínicas: Patterns of care in prevention and treatment of clinical evidence-based antineoplastic extravasation. **Revista Enfermagem Atual In Derme**, [S. l.], v. 87, n. 25, 2019.
5. DONALDSON J.; *et al.* The Pathophysiology, Diagnosis and Current Management of Acute Syndrome. **The Open Orthopaedics Journal**, 8(1), 185–193.
6. DUCKWORTH, A.D; *et al.* O Diagnóstico da Síndrome Compartmental Aguda: Uma Revisão de Análise Crítica. **JBJRev.** dez; 5 (12): e1. 2017.
7. FREITAS, K. A. *et al.* Elaboração e implantação de protocolo de condutas no extravasamento de medicamentos não quimioterápicos. **Saúde Coletiva (Barueri)**, v. 10, n. 58, p. 3913–3922, 2020.
8. FREITAS, K.A.B.S. Efeitos da fotobiomodulação (laser 660nm) no extravasamento de antraciclina: estudo experimental [Tese]. Botucatu: Faculdade de Medicina – UNESP; 2020.
9. Instituto Nacional de Câncer - INCA. Quimioterapia. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tratamento/quimioterapia>. Acesso em: 6 jun. 2024.
10. JIMENEZ A.; *et al.* Síndrome do compartimento do antebraço. [Atualizado em 14 de agosto de 2023]. Em: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024.
11. MARTIN, E.; *et al.* Estudo abrangente sobre extravasamento de quimioterápicos em oncologia pediátrica: prevalência, fatores de risco e manejo clínico. **Journal of Pediatric Hematology/Oncology**, v. 42, n. 5, p. 321–329, 2020.
12. MELO, J. M. A. *et al.* Padrões de cuidados em prevenção e tratamento de extravasamento de antineoplásicos baseado em evidências clínicas. **Revista Enfermagem Atual In Derme**, v. 87, n. 25, 2020.
13. NETO, J. S. S. B.; *et al.* Síndrome compartmental do antebraço / Compartmental syndrome forearm. **Brazilian Journal of Health Review**, [S. l.], v. 4, n. 3, p. 11971–11982, 2021.

14. OLIVEIRA, A. de S. *et al.* Nursing practices in peripheral venous catheter: Phlebitis and patient safety. **Texto & Contexto Enfermagem**, v. 28, 2019.
15. ONCOLOGY NURSING SOCIETY (ONS). Diretrizes e recomendações clínicas da Oncology Nursing Society, que incluem os avanços recentes nas práticas de quimioterapia e imunoterapia, bem como dados sobre toxicidades relacionadas ao tratamento. Disponível em: ONS. Acesso em: 20 mai. 2024.
16. PELISSA, A.; *et al.* Prevention and conduct against the extravasation of antineoplastic chemotherapy: A scoping review. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 73, n. 4, 2019.
17. REZENDE, G. M. R.; *et al.* Assistência de Enfermagem aos pacientes com extravasamento de medicamentos antineoplásicos: Revisão integrativa. **Comunicação em Ciências da Saúde**, v. 32, n. 01, 2021.
18. SANTOS, L. M. dos. *et al.* Elaboração e validação de algoritmo para tratamento de infiltração e extravasamento intravenoso periféricos em crianças. **Revista latino-americana de enfermagem**, v. 29, p. e3435, 2021.
19. SANTOS, M. L. B. *et al.* Escala para determinar intervalo de avaliação dos acessos periféricos em pediatria: Estudo convergente assistencial. **Revista de Enfermagem**, 2023.
20. SOUSA, C. B. C. *et al.* Extravasamento quimioterápico e as condutas adotadas pela equipe de enfermagem: Uma revisão integrativa.
21. SOUSA, C. B. C.; *et al.* Práticas seguras na administração de antineoplásicos em oncologia pediátrica / Safe Practices in the Administration of Antineoplastics in Pediatric Oncology. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 11, p. 89744–89762, 2020. 2542
22. WORLD HEALTH ORGANIZATION: WORLD ALLIANCE FOR PATIENT SAFETY, Taxonomy. **The Conceptual Framework for the International Classification for Patient Safety: final technical report**. Geneva: OMS, 2009.