ISSN 2316-9281

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Vol.19 (6), Nov/Dec 2026, p. 1-11
DOI: http://dx.doi.org/10.36560/19620262314
+ Corresponding author: blenhani@unicentro.br

Atuação do enfermeiro diante das toxicidades associadas à terapia com células CAR-T: revisão de escopo

Nursing practice in the management of toxicities associated with CAR T-Cell therapy: a scoping review

Maria Gabriela Bender[1], Larissa Marcondes[2], Maria Eduarda Tussolini[1], Max OlivoGusso Grando[1], Iria Barbara de Oliveira Krulikowski[1], Yasmin Marochi Kuch[1], Viviane Knuppel de Quadros Gerber[1], Bruna Eloise Lenhani[1]+

[1] Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO
[2] Universidade Federal do Paraná - UFPR

Resumo. O objetivo foi mapear as evidências científicas disponíveis sobre a atuação do enfermeiro diante das toxicidades associadas à terapia com células CAR-T. **Método:** Revisão de escopo conduzida conforme as recomendações do JBIe do PRISMA-ScR. As buscas foram realizadas entre março e abril de 2026, nas bases PubMed, Scopus, Web of Science, CINAHL e Biblioteca Virtual em Saúde, além da literatura cinzenta. Os dados foram submetidos à análise descritiva e narrativa. **Resultados:** Dos 222 estudos identificados, 20 foram incluídos. As evidências apontaram quatro dimensões da atuação do enfermeiro: vigilância clínica para reconhecimento precoce e avaliação da gravidade das toxicidades, especialmente a síndrome de liberação de citocinas e a síndrome de neurotoxicidade associada às células efetoras imunes; implementação de protocolos para orientar as intervenções e promover a segurança do paciente; articulação com a equipe multiprofissional; e educação de pacientes e familiares para a identificação de sinais de alerta e a continuidade do cuidado após a alta. **Conclusão:** O enfermeiro desempenha papel estratégico na identificação precoce e no manejo das toxicidades associadas à terapia CAR-T, contribuindo para a segurança e a continuidade da assistência. São necessários estudos que avaliem os efeitos das intervenções de enfermagem nos desfechos clínicos.
Palavras-chaves: Imunoterapia Adotiva, Enfermagem Oncológica, Neoplasias Hematológicas,Síndrome da Liberação de Citocina, Cuidado de Enfermagem.

Abstract. The aim was to map the available scientific evidence on nurses' roles in managing toxicities associated with chimeric antigen receptor T-cell (CAR-T) therapy. **Methods:** A scoping review was conducted in accordance with the JBI methodology and the PRISMA-ScR guidelines. Searches were performed between March and April 2026 in PubMed, Scopus, Web of Science, CINAHL, and the Virtual Health Library, as well as in grey literature sources. Data were analyzed descriptively and narratively. **Results:** Of the 222 studies identified, 20 were included. The evidence highlighted four dimensions of nursing practice: clinical surveillance for the early recognition and severity assessment of toxicities, particularly cytokine release syndrome and immune effector cell-associated neurotoxicity syndrome; implementation of protocols to guide interventions and promote patient safety; coordination with the multidisciplinary team; and education of patients and families to recognize warning signs and ensure continuity of care after discharge. **Conclusion:** Nurses play a strategic role in the early identification and management of toxicities associated with CAR-T therapy, contributing to patient safety and continuity of care. Further studies are needed to evaluate the effects of nursing interventions on clinical outcomes.
Keywords: Immunotherapy, Adoptive, Oncology Nursing, Hematologic Neoplasms, Cytokine Release Syndrome, Nursing Care.

Introdução

A terapia com células T portadoras de receptores quiméricos de antígeno (*Chimeric Antigen Receptor T-cell therapy* – CAR-T) constitui uma modalidade de imunoterapia, sendo esse um dos principais avanços utilizado no tratamento dos cânceres hematológicos, especialmente em situações de recidivadas ou refratariedade. Essa modalidade terapêutica utiliza linfócitos T geneticamente modificados para reconhecer e eliminar células tumorais, promovendo uma resposta imunológica direcionada. Desde a

aprovação dos primeiros produtos comerciais, a expansão das indicações terapêuticas e dos centros especializados tem consolidado a terapia CAR-T como uma importante estratégia na onco-hematologia (Neelapuet al., 2018; Yakoub-Agha et al., 2020; Nwozichi & Ogunmuyiwa & Ojewale, 2024).

Embora apresente resultados clínicos promissores, a terapia CAR-T envolve um percurso assistencial complexo, desde a seleção e preparo do paciente até o acompanhamento pós-infusão. Durante esse processo, podem ocorrer toxicidades potencialmente graves, como a síndrome de liberação de citocinas (*Cytokine Release Syndrome* – CRS) e a síndrome de neurotoxicidade associada às células efetoras imunes (*Immune Effector Cell-Associated Neurotoxicity Syndrome* – ICANS).Além dessas manifestações, alterações hematológicas e imunológicas, acompanhadas de risco de complicações infecciosas, ampliam as necessidades de vigilância durante o acompanhamento pós-infusão. Esse perfil de eventos exige avaliação sistematizada e articulação multiprofissional para o reconhecimento de alterações clínicas e a instituição oportuna das medidas assistenciais (Neelapu et al., 2018; Santomasso et al., 2021; Hayden et al., 2022).

Nesse contexto, a enfermagem desempenha papel essencial em todas as etapas do cuidado ao paciente submetido à terapia CAR-T. Entre suas atribuições destacam-se a avaliação clínica contínua, a identificação precoce de sinais indicativos de toxicidades associadas ao tratamento, a implementação de protocolos assistenciais, a administração segura das terapias prescritas, a educação do paciente e de seus familiares, bem como a comunicação efetiva com a equipe multiprofissional. A proximidade contínua do enfermeiro com o paciente favorece a detecção oportuna de alterações clínicas, contribuindo para a segurança assistencial, para a tomada de decisão clínica e para a continuidade do cuidado durante todo o processo terapêutico (Anderson & Latchford, 2019; Baer, Vail Dudley & Simons, 2019; Ellard et al., 2022; Nwozichi, Ogunmuyiwa & Ojewale, 2024).

Contextualização e análises

Apesar da crescente incorporação da terapia CAR-T na prática clínica e do reconhecimento da relevância da enfermagem nesse cenário, ainda existem lacunas relacionadas à sistematização das competências profissionais e das intervenções assistenciais desenvolvidas pelos enfermeiros ao longo do percurso terapêutico. A literatura disponível concentra-se predominantemente em diretrizes clínicas, consensos de especialistas e recomendações institucionais, enquanto estudos que avaliam a atuação específica da enfermagem e seus impactos nos desfechos clínicos permanecem limitados. Essa heterogeneidade evidencia a necessidade de uma síntese que organize as evidências existentes, identifique os principais componentes da prática assistencial de enfermagem e aponte lacunas para o desenvolvimento de novos estudos.

Diante desse cenário, a revisão de escopo apresenta-se como uma abordagem metodológica apropriada para mapear a extensão, a natureza e as características da produção científica acerca da atuação da enfermagem frente às toxicidades associadas à terapia CAR-T, identificar as principais intervenções descritas, sintetizar o conhecimento disponível e apontar lacunas para a prática clínica e futuras investigações. Assim, esta revisão de escopo teve como objetivo mapear as evidências científicas disponíveis sobre a atuação do enfermeiro diante das toxicidades associadas à terapia com células CAR-T.

Material e Métodos

Trata-se de uma revisão de escopo conduzida de acordo com a metodologia proposta pelo JBI. A elaboração da pergunta de pesquisa, os critérios de elegibilidade, a estratégia de busca, a seleção dos estudos, a extração dos dados e a síntese dos resultados seguiram as recomendações do *JBI Manual for Evidence Synthesis*. A redação do manuscrito foi orientada pelas recomendações da *Equator Network*, por meio do checklist *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews* (PRISMA-ScR), visando assegurar transparência, completude e rigor metodológico na condução e no relato da revisão.

Não foi elaborado ou registrado protocolo prévio para esta revisão. As buscas bibliográficas foram realizadas entre os meses de março e abril de 2026, sendo a última atualização efetuada em abril de 2026. A questão norteadora da revisão foi: "Como se caracteriza a atuação do enfermeiro diante das toxicidades associadas à terapia com células CAR-T?". A construção da pergunta de pesquisa fundamentou-se na estratégia PCC (População, Conceito e Contexto).

A população (P) compreendeu os enfermeiros; o conceito (C) correspondeu ao reconhecimento, monitoramento e manejo das toxicidades associadas à terapia com células CAR-T; e o contexto (C) foi a assistência prestada aos pacientes submetidos à terapia com células CAR-T.

Foram incluídos estudos que abordassem a atuação do enfermeiro no reconhecimento, monitoramento, avaliação clínica ou manejo das toxicidades associadas à terapia com células CAR-T, disponíveis na íntegra, nos idiomas inglês, espanhol e português, independentemente do período de publicação e país de origem. Também foram incluídos estudos primários, estudos de caso, revisões, teses, dissertações e documentos provenientes da literatura cinzenta. Foram excluídos editoriais e artigos de opinião.

A relação entre os componentes da estratégia PCC e os descritores utilizados na elaboração das estratégias de busca está apresentada no Quadro 1.

Quadro 1. Relação entre os elementos da estratégia PCC e os descritores utilizados na construção das estratégias de busca.

Elemento da estratégia PCC	Definição no estudo	Descritores controlados (MeSH/DeCS)	Termos livres
População (P)	Enfermeiros	Nurses (MeSH); Nursing (MeSH); Enfermeiros (DeCS); Enfermagem (DeCS)	
Conceito (C)	Reconhecimento, monitoramento e manejo das toxicidades associadas à terapia com células CAR-T	Cytokine Release Syndrome (MeSH); Cell-associated neurotoxicity (mEsh); Síndrome de Liberação de Citocinas (DeCs)	Toxicity; toxicities; neurotoxicity; ICANS; oncologic emergencies
Contexto (C)	Terapia com células T portadoras de receptores quiméricos de antígeno	Chimeric Antigen Receptor T-Cell Therapy (MeSH); CAR T-cell therapy (MeSH)	CAR-T

As estratégias de busca foram elaboradas de forma sistemática, utilizando descritores controlados dos vocabulários *Medical Subject Headings* (MeSH) e Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), associados a termos livres relacionados à temática da terapia com células CAR-T e às principais toxicidades decorrentes desse tratamento. Os descritores foram combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR, de forma a ampliar a sensibilidade e a especificidade das buscas.

As buscas foram realizadas nas bases *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), via PubMed; *Scopus; Web of Science*; *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature* (CINAHL); Biblioteca Virtual emSaúde(BVS). A literatura cinzenta foi pesquisada por meio do Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

As estratégias de busca foram adaptadas para cada base de dados consultada, respeitando suas especificidades de indexação e operadores de pesquisa. As estratégias completas utilizadas, bem como o número de registros recuperados em cada base de dados, estão apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2. Estratégias de busca utilizadas nas bases de dados e número de registros recuperados.

Base de dados	**Estratégia de busca**	**Total**
Biblioteca Virtual em Saúde (BVS)	(“CAR-T” OR “CAR T-cell therapy” OR “Chimeric Antigen Receptor T-Cell Therapy”) AND (enfermagem OR nursing)	3
PubMed (MEDLINE)	(“Nurses”[MeSH] OR “Nursing”[MeSH] OR nurse*[Title/Abstract] OR nursing[Title/Abstract]) AND (“Chimeric Antigen Receptor T-Cell Therapy”[MeSH] OR “CAR-T”[Title/Abstract] OR “CAR T-cell therapy”[Title/Abstract]) AND (“Oncologic Emergencies”[Title/Abstract] OR “Cytokine Release Syndrome”[MeSH] OR neurotoxicity[Title/Abstract] OR ICANS[Title/Abstract] OR toxicity[Title/Abstract])	30
CINAHL	(MH “Nurses+” OR MH “Nursing+” OR TI nurse* OR AB nurse* OR TI nursing OR AB nursing) AND (MH “Chimeric Antigen Receptor T-Cell Therapy” OR TI (“CAR-T” OR “CAR T-cell therapy” OR “CAR T therapy” OR “Chimeric Antigen Receptor T-Cell Therapy”) OR AB (“CAR-T” OR “CAR T-cell therapy” OR “CAR T therapy” OR “Chimeric Antigen Receptor T-Cell Therapy”)) AND (MH “Cytokine Release Syndrome” OR TI (toxicity OR toxicities OR neurotoxicity OR ICANS OR “imune effector cell-associated neurotoxicity syndrome” OR “oncologic emergenc*”) OR AB (toxicity OR toxicities OR neurotoxicity OR ICANS OR “imune effector cell-associated neurotoxicity syndrome” OR “oncologic emergenc*”)).	70
SCOPUS	(TITLE-ABS-KEY(nurse* OR nursing OR “nursing care” OR “nursing assessment”)) AND (TITLE-ABS-KEY(“CAR-T” OR “CAR T-cell therapy” OR “CAR T therapy” OR “Chimeric Antigen Receptor T-Cell Therapy”)) AND (TITLE-ABS-KEY(toxicity OR toxicities OR adverse OR “adverse events” OR neurotoxicity OR ICANS OR “3mune effector cell-associated neurotoxicity syndrome” OR “cytokine release syndrome” OR CRS OR “oncologic emergenc*”))	61
Web of Science	(nurse* OR nursing) AND TS=(CAR-T OR CAR T cell therapy) AND TS=(toxicity OR neurotoxicity OR cytokine release syndrome OR ICANS)	58
Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).	(“CAR-T” OR “CAR T-cell therapy” OR “Chimeric Antigen Receptor T-Cell Therapy”) AND (enfermagem OR nursing)	0

Após a realização das buscas, todos os registros recuperados foram exportados, e em seguida foi realizada a identificação e remoção dos duplicados. Posteriormente, os estudos foram organizados em planilha eletrônica no Microsoft Excel para o processo de seleção.

A seleção dos estudos foi realizada por dois revisores independentes, com apoio de uma planilha elaborada no Microsoft Excel®, utilizada para organização dos registros, controle das etapas de triagem (título, resumo e texto completo) e registro dos motivos de exclusão dos estudos não elegíveis. As divergências quanto à elegibilidade dos estudos foram resolvidas por consenso e, quando necessário, com a participação de um terceiro revisor. O mesmo procedimento foi adotado para os documentos provenientes da literatura cinzenta.

O processo de identificação, seleção, elegibilidade e inclusão dos estudos está apresentado por meio de fluxograma elaborado conforme as recomendações do PRISMA-ScR.

As informações dos estudos incluídos foram extraídas por meio de um instrumento desenvolvido pelos pesquisadores no Microsoft Excel®. Foram coletadas informações referentes aos autores, ano de publicação, país de origem, delineamento metodológico, objetivo do estudo, bem como a síntese dos principais achados relacionados ao reconhecimento e manejo das toxicidades associadas à terapia com células CAR-T.

Os dados extraídos foram organizados em quadros sinópticos e submetidos à análise descritiva e narrativa, possibilitando o mapeamento das evidências disponíveis acerca da atuação do enfermeiro no reconhecimento e manejo das toxicidades associadas à terapia com células CAR-T, a síntese das principais intervenções descritas na literatura e a identificação de lacunas do conhecimento relacionadas à temática investigada.

Resultados e discussão

Foram identificados 222 estudos nas bases de dados selecionadas. Ao final do processo, 20 estudos compuseram a amostra desta revisão de escopo. O processo de identificação, seleção e inclusão dos estudos está apresentado no fluxograma do PRISMA-ScR (Figura 1). A distribuição geográfica dos estudos evidenciou predomínio de publicações provenientes dos EUA, seguidas por China, países europeus e colaborações internacionais, conforme ilustrado na Figura 2.

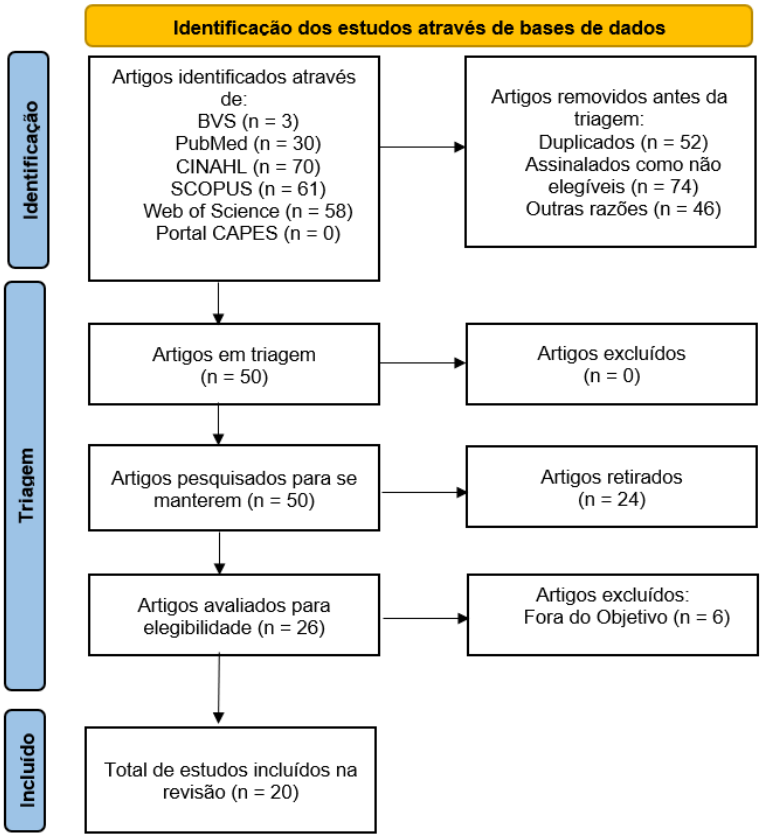


Figura 1. Fluxograma da busca nas bases de dados.

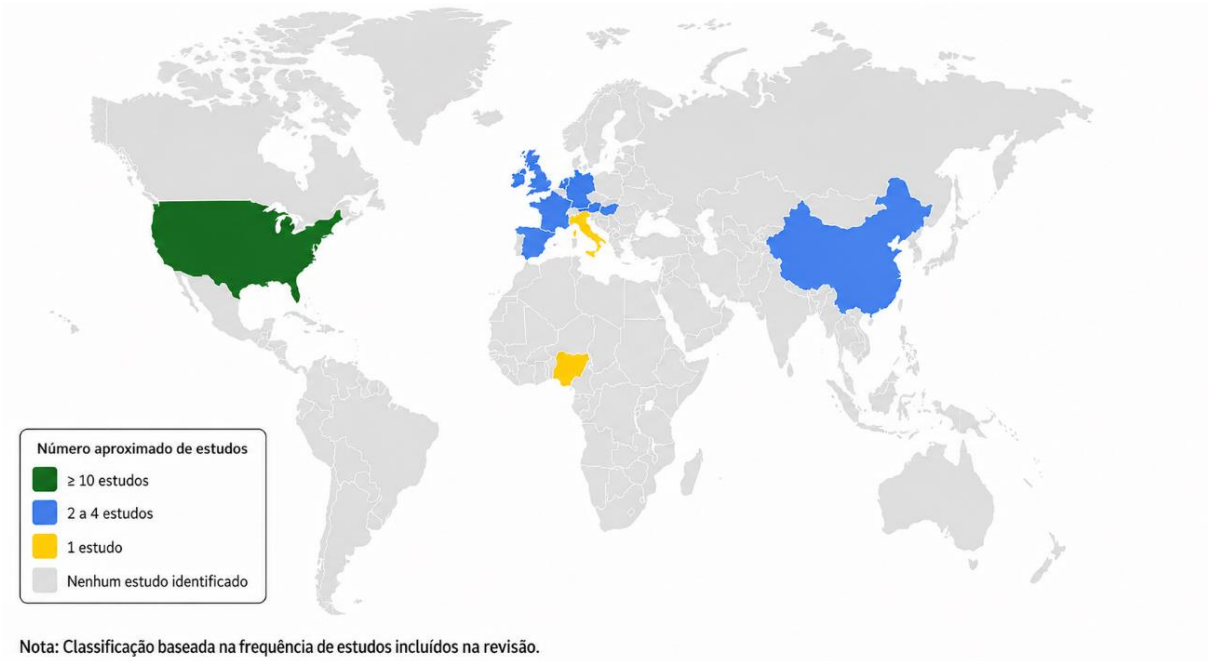


Figura 2. Distribuição geográfica dos estudos incluídos na revisão de escopo sobre terapia com células CAR-T.

As características dos estudos incluídos encontram-se apresentadas no Quadro 3. Observou-se publicações entre os anos de 2019 e 2025, com maior predominância nos anos de 2019 e 2024. Em relação a revista, identificou-se maior concentração de estudos publicados em periódicos especializados em oncologia e enfermagem oncológica. Quanto ao delineamento metodológico, prevaleceram revisões narrativas, revisões sistemáticas, diretrizes clínicas e relatos de caso, refletindo o estágio de consolidação das evidências relacionadas aos cuidados de enfermagem na terapia com células CAR-T.

A síntese dos achados possibilitou a identificação de quatro categorias analíticas, apresentadas no Quadro 4**:** (1) Vigilância clínica e reconhecimento precoce das toxicidades; (2) Protagonismo da enfermagem no manejo das toxicidades; (3) Padronização do cuidado e uso de protocolos assistenciais e (4) Continuidade do cuidado e educação em saúde.

A partir da síntese das evidências apresentadas no Quadro 4, foi elaborada a Figura 3**,** com o objetivo de integrar, de forma esquemática, os principais achados da revisão referentes ao reconhecimento e manejo das toxicidades relacionadas à terapia com células CAR-T. A representação gráfica reúne os aspectos essenciais para a identificação precoce da CRS e da ICANS, sua classificação quanto à gravidade e as principais condutas terapêuticas descritas na literatura, constituindo um instrumento de síntese para apoiar a prática clínica e a tomada de decisão pela equipe multiprofissional.

Quadro 3. Caracterização dos estudos incluídos na revisão de escopo sobre terapia com células CAR-T e cuidados de enfermagem (n=20).

Código: A1 **Autor/Ano/Periódico/País/Tipo de estudo:** Baer, Dudley e Simon (2019) / Seminars in Oncology Nursing / EUA / Revisão de literatura. **Objetivo:** Descrever os princípios associados ao manejo da Síndrome de Liberação de Citocinas (CRS) em pacientes submetidos à terapia CAR-T.
Código: A2 **Autor/Ano/Periódico/País/Tipo de estudo:** Gregory (2019) / Seminars in Oncology Nursin / EUA / Revisão narrativa. **Objetivo:** Atualizar os conhecimentos sobre o tratamento e manejo da leucemia linfoblástica aguda em adultos, incluindo terapias-alvo como CAR-T.
Código: A3 **Autor/Ano/Periódico/País/Tipo de estudo:** Jackson e Wheatley (2021) / Seminars in Oncology Nursing / EUA / Relato de caso associado à revisão de literatura. **Objetivo:** Descrever emergências relacionadas à terapia CAR-T, incluindo administração hospitalar, avaliação clínica e manejo das toxicidades.
Código: A4 **Autor / Ano / Periódico / País / Tipo de estudo:** Cao, Martinez e Dains (2024) / Journal of the Advanced Practitioner in Oncology (JADPRO) / EUA / Revisão integrativa. **Objetivo:** Avaliar o uso de fatores de crescimento em diferentes momentos da terapia CAR-T e sua relação com neutropenia, CRS e ICANS.
Código: A5

Autor / Ano / Periódico / País / Tipo de estudo: Ow (2025) / Journal of the Advanced Practitioner in Oncology (JADPRO) / EUA / Estudo descritivo com relato de caso e revisão da literatura. **Objetivo:** Discutir complicações tardias da terapia CAR-T e estratégias para otimização do manejo clínico.
Código: A6 **Autor / Ano / Periódico / País / Tipo de estudo:** Jiang et al. (2024) / Asia-Pacific Journal of Oncology Nursing / China / Relato de caso. **Objetivo:** Descrever o manejo da neurotoxicidade associada à terapia CAR-T utilizada como ponte para transplante autólogo de células-tronco hematopoéticas.
Código: A7 **Autor / Ano / Periódico / País / Tipo de estudo:** Hayden et al. (2021) / Annals of Oncology / Europa (colaboração internacional) / Diretriz baseada em consenso de especialistas. **Objetivo:** Apresentar recomendações práticas para o manejo de adultos e crianças submetidos à terapia CAR-T.
Código: A8 **Autor / Ano / Periódico / País / Tipo de estudo:** Santomasso et al. (2021) / Journal of Clinical Oncology / EUA / Revisão sistemática da literatura. **Objetivo:** Elaborar diretrizes da ASCO para o manejo de eventos adversos relacionados à terapia CAR-T.
Código: A9 **Autor / Ano / Periódico / País / Tipo de estudo:** Anderson e Latchford (2019) / Clinical Journal of Oncology Nursing / EUA / Revisão descritiva / narrativa. **Objetivo:** Discutir a avaliação e o manejo das principais toxicidades associadas à terapia CAR-T.
Código: A10 **Autor / Ano / Periódico / País / Tipo de estudo:** San-Rozano (2025) / The Journal for Nurse Practitioners / EUA / Revisão narrativa. **Objetivo:** Apresentar conceitos fundamentais sobre a terapia CAR-T para enfermeiros de prática avançada atuantes na comunidade.
Código: A11 **Autor / Ano / Periódico / País / Tipo de estudo:** Nwozichi, Ogunmuyiwa e Ojewale (2024) / Asia-Pacific Journal of Oncology Nursing / Nigéria/EUA / Revisão integrativa / revisão de escopo. **Objetivo:** Identificar os papéis desempenhados pelos enfermeiros no cuidado a pacientes submetidos à terapia CAR-T e no manejo da CRS.
Código: A12 **Autor / Ano / Periódico / País / Tipo de estudo:** Thompson et al. (2019) / NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology / EUA / Revisão sistemática. **Objetivo:** Apresentar recomendações para o manejo das toxicidades relacionadas à imunoterapia, incluindo CAR-T.
Código: A13 **Autor / Ano / Periódico / País / Tipo de estudo:** Thompson et al. (2022) / NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology / EUA / Revisão sistemática (atualização). **Objetivo:** Atualizar as recomendações clínicas para o manejo das toxicidades relacionadas à imunoterapia.
Código: A14 **Autor / Ano / Periódico / País / Tipo de estudo:** Ellard et al. (2022) / The EBMT Immune Effector Cell Nursing Guidelines / Europa / Diretriz internacional. **Objetivo:** Estabelecer diretrizes para o cuidado de enfermagem ao longo de todo o processo terapêutico envolvendo células CAR-T.
Código: A15 **Autor / Ano / Periódico / País / Tipo de estudo:** Steinbach et al. (2023) / Clinical Journal of Oncology Nursing / Alemanha / Revisão narrativa. **Objetivo:** Descrever os cuidados de enfermagem durante todas as etapas do tratamento de pacientes com mieloma múltiplo submetidos à terapia CAR-T.
Código: A16 **Autor / Ano / Periódico / País / Tipo de estudo:** Belloni et al. (2025) / Seminars in Oncology Nursing / Itália / Revisão sistemática com metanálise. **Objetivo:** Identificar fatores associados ao desenvolvimento da síndrome de neurotoxicidade associada às células efetoras imunes (ICANS).
Código: A17 **Autor / Ano / Periódico / País / Tipo de estudo:** Kisielewski e Naegele (2024) / Clinical Journal of Oncology Nursing / EUA / Artigo de reflexão / atualização profissional. **Objetivo:** Discutir oportunidades e desafios da enfermagem de prática avançada na terapia CAR-T.
Código: A18 **Autor / Ano / Periódico / País / Tipo de estudo:** Gupta et al. (2024) / Clinical Journal of Oncology Nursing / EUA / Revisão narrative. **Objetivo:** Explorar as perspectivas da enfermagem relacionadas à implementação e ao manejo da terapia CAR-T.
Código: A19 **Autor / Ano / Periódico / País / Tipo de estudo:** Zhang, Sun e Jiang (2019) / Chinese Nursing Research / China / Revisão narrativa. **Objetivo:** Descrever as principais reações adversas associadas à terapia CAR-T e as intervenções de enfermagem recomendadas
Código: A20 **Autor / Ano / Periódico / País / Tipo de estudo:** Yang et al. (2025) / Asia-Pacific Journal of Oncology Nursing / China / Relato de caso. **Objetivo:** Descrever o manejo da ICANS em paciente com leucemia linfoblástica aguda submetido à terapia CAR-T.

Legenda: CRS = Síndrome de Liberação de Citocinas; ICANS = Síndrome de Neurotoxicidade Associada às Células Efetoras Imunes; CAR-T = ChimericAntigen Receptor T-CellTherapy.

Quadro 4. Categorias analíticas dos estudos analisados na revisão de escopo.

Categoria Analítica	Estudos (Código)	Síntese ampliada dos achados
Vigilância clínica e reconhecimento precoce das toxicidades	A1, A3, A7, A8, A9, A11, A12, A13, A16, A19, A20	Os estudos identificaram a Síndrome de Liberação de Citocinas (CRS) e a Síndrome de Neurotoxicidade Associada às Células Efetoras Imunes (ICANS) como as principais toxicidades da terapia CAR-T. Além de manifestações inflamatórias sistêmicas e neurológicas, foram descritas complicações como síndrome de lise tumoral, citopenias, hipogamaglobulinemia, toxicidade cardiovascular e infecções. O reconhecimento precoce dessas toxicidades mostrou-se essencial para reduzir a morbimortalidade e melhorar os desfechos clínicos.
Atuação estratégica da enfermagem no manejo das toxicidades	A3, A6, A9, A10, A11, A14, A15, A17, A18, A19, A20	A atuação da enfermagem compreende a avaliação das alterações clínicas, o acompanhamento da evolução das toxicidades, a comunicação com a equipe multiprofissional e a execução das intervenções previstas nos protocolos institucionais, conforme as atribuições profissionais. Os estudos também abordam a coordenação da assistência e a participação do enfermeiro na orientação de pacientes e familiares ao longo do percurso terapêutico.
Protocolos assistenciais e segurança do paciente na terapia CAR-T	A7, A8, A12, A13, A14, A16, A20	Os estudos evidenciaram a importância da implementação de protocolos institucionais e diretrizes para o manejo da terapia CAR-T, com utilização de instrumentos padronizados de avaliação clínica e neurológica e protocolos terapêuticos envolvendo tocilizumabe, corticosteroides, antiepilépticos, oxigenoterapia, reposição volêmica e suporte intensivo**.** Essas estratégias favoreceram o reconhecimento precoce das toxicidades, a padronização das condutas e a segurança do paciente.
Continuidade do cuidado e educação em saúde	A2, A5, A10, A15, A18	Os estudos destacaram a continuidade do cuidado e a educação em saúde como essenciais após a terapia CAR-T, capacitando pacientes e cuidadores para o reconhecimento precoce de febre, alterações neurológicas e sinais infecciosos, além do seguimento clínico diante da possibilidade de toxicidades tardias, como neurotoxicidade persistente, hipogamaglobulinemia e infecções.

Os estudos analisados situam a vigilância clínica, o manejo das toxicidades e a organização do cuidado como elementos centrais da atuação da enfermagem na terapia com células CAR-T. A complexidade dessa modalidade terapêutica, associada à possibilidade de rápida evolução das complicações, amplia as demandas sobre os serviços e requer profissionais preparados para reconhecer alterações clínicas e atuar de forma articulada aos demais integrantes da equipe. Nesse sentido, a segurança do paciente está relacionada não apenas aos avanços biotecnológicos, mas também à capacidade dos serviços de traduzir esse conhecimento em processos assistenciais estruturados e baseados em evidências (Reagan &Neelapu, 2021; Sterner&Sterner, 2021; Hayden et al., 2022).

A predominância de estudos provenientes dos EUA e da Europa pode estar relacionada à maior concentração histórica de centros especializados e à experiência acumulada desses sistemas com terapias celulares. Entretanto, a predominância de revisões, consensos e documentos orientadores, em comparação com estudos prospectivos sobre intervenções específicas de enfermagem, evidencia que a produção científica ainda não acompanha a velocidade de incorporação da terapia CAR-T. Essa lacuna é particularmente relevante para a enfermagem, uma vez que limita a mensuração do impacto de suas intervenções sobre a segurança, os desfechos clínicos e a continuidade do cuidado, indicando a necessidade de estudos multicêntricos em diferentes contextos assistenciais (Yakoub-Agha et al., 2020; Hayden et al., 2022; Ellard et al., 2022).

Vigilância clínica e reconhecimento precoce das toxicidades

A centralidade da vigilância clínica observada nos estudos incluídos converge com as recomendações internacionais que reconhecem a CRS e a ICANS como importantes toxicidades relacionadas à terapia CAR-T. Entretanto, a necessidade de monitorização não se limita ao reconhecimento de manifestações já estabelecidas. Alterações iniciais e, por vezes, inespecíficas podem preceder quadros de maior gravidade, tornando o acompanhamento contínuo fundamental para que intervenções sejam instituídas antes da deterioração clínica (Santomasso et al., 2021; Hayden et al., 2022; Perica et al., 2025).

Febre persistente, alterações da linguagem, lentificação cognitiva e mudanças comportamentais constituem exemplos de manifestações que podem anteceder a progressão das toxicidades. Nesse contexto, o tempo entre o aparecimento de uma alteração clínica e sua identificação pela equipe pode influenciar a oportunidade da intervenção e a necessidade de suporte intensivo. A vigilância de enfermagem, portanto, assume caráter preventivo, ao permitir que mudanças sutis sejam reconhecidas e comunicadas antes que evoluam para quadros mais graves (Schneider et al., 2021; Ellard et al., 2022; Carpentier et al., 2025).

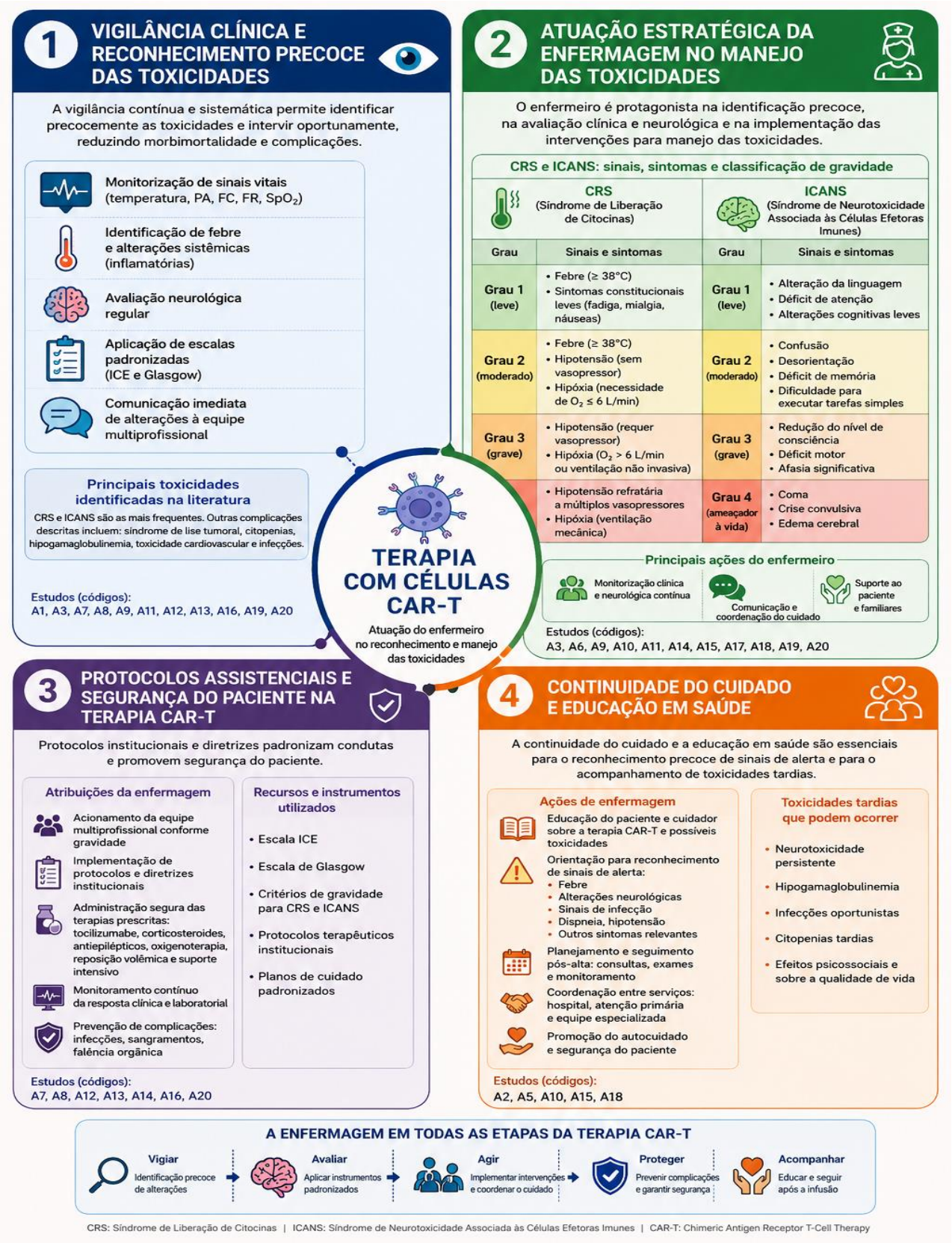


Figura 3. Síntese do reconhecimento e manejo das principais toxicidades associadas à terapia com células CAR-T.

A avaliação neurológica basal merece destaque nesse processo. A aplicação de instrumentos como a escala ICE e a Escala de Coma de Glasgow desde o período pré-infusão possibilita estabelecer parâmetros individuais para comparação durante a evolução clínica. Embora não substituam o julgamento clínico, essas ferramentas favorecem a sistematização da avaliação e a comunicação objetiva entre os profissionais, particularmente diante de alterações

neurológicas que podem evoluir rapidamente (Santomasso et al., 2021; Ellard et al., 2022).Além de CRS e ICANS, a assistência requer atenção a outras complicações, incluindo citopenias prolongadas, infecções, hipogamaglobulinemia, síndrome de lise tumoral e manifestações cardiovasculares. Esse espectro amplia a responsabilidade da enfermagem para uma monitorização integral, que considere não apenas eventos agudos, mas também alterações hematológicas, imunológicas, infecciosas e sistêmicas ao longo do percurso terapêutico (Perica et al., 2025; Brudno & Kochenderfer, 2024; Blumenberg & Maus, 2024).

Atuação estratégica da enfermagem no manejo das toxicidades

A incorporação da terapia CAR-T desloca a prática da enfermagem de uma atuação predominantemente centrada na execução de cuidados para um modelo assistencial baseado em vigilância clínica avançada, tomada de decisão compartilhada e coordenação do cuidado. Nesse cenário, o enfermeiro assume papel estratégico desde a preparação para a infusão celular até o acompanhamento após a alta, articulando avaliação clínica contínua, identificação precoce de alterações, comunicação entre profissionais e implementação de intervenções fundamentadas em protocolos institucionais (Ellard et al., 2022; Gupta et al., 2024).

A presença contínua da enfermagem junto ao paciente posiciona esse profissional como elemento central na transformação de sinais clínicos iniciais em decisões assistenciais oportunas. Mais do que identificar alterações, a atuação do enfermeiro envolve interpretar mudanças no estado clínico, comunicar precocemente riscos à equipe multiprofissional e contribuir para a prevenção da progressão das toxicidades. As recomendações internacionais destacam a participação do enfermeiro na avaliação sistemática da CRS e ICANS, na implementação dos protocolos e na articulação da assistência entre diferentes profissionais e serviços (Hayden et al., 2022; Ellard et al., 2022).

Essa atuação também se estende ao enfermeiro navegador, particularmente na coordenação do percurso assistencial, no planejamento da alta, na articulação com serviços de referência e na orientação de pacientes e familiares quanto aos sinais de alerta após a hospitalização (Ferguson & Bey & Morse, 2024; Gupta et al., 2024).

Apesar dessa ampliação das atribuições, ainda são escassos estudos prospectivos que mensurem o efeito das intervenções de enfermagem sobre desfechos clínicos, tempo para reconhecimento das toxicidades, segurança do paciente ou utilização de recursos hospitalares. A predominância de recomendações e documentos orientadores sugere que a consolidação das competências da enfermagem na terapia CAR-T ocorreu mais rapidamente do que a produção de evidências sobre seus resultados. Esse descompasso reforça a necessidade de investigações que avaliem intervenções específicas e diferentes modelos de organização do trabalho de enfermagem (Ellard et al., 2022; Hayden et al., 2022; Ferguson &Bey& Morse, 2024).

Protocolos assistenciais e segurança do paciente na terapia CAR-T

Na terapia CAR-T, protocolos institucionais assumem uma função que ultrapassa o caráter normativo; constituem instrumentos para padronizar cuidados e reduzir a variabilidade das condutas diante de eventos potencialmente graves. A utilização de critérios uniformes para classificação de CRS e ICANS, associada a fluxos definidos para monitorização e intervenção, favorece uma linguagem comum entre os profissionais e pode reduzir atrasos na tomada de decisão (Lee et al., 2019; Yakoub-Agha et al., 2020; Santomasso et al., 2021).

A preparação de um centro para realizar a infusão de células CAR-T envolve, portanto, mais do que a capacidade técnica de administrar o produto celular. É necessário estabelecer protocolos de atendimento, definir responsabilidades profissionais, capacitar as equipes e assegurar a disponibilidade dos recursos necessários para o manejo das toxicidades. Entre esses recursos estão medicamentos utilizados nas intercorrências, como tocilizumabe e corticosteroides e, conforme protocolos institucionais e disponibilidade, outros agentes empregados no manejo das toxicidades, além de suporte intensivo (Schneider et al., 2021; Hayden et al., 2022).

A capacitação deve alcançar não apenas a equipe diretamente envolvida na infusão e monitorização, mas também os setores que compõem a retaguarda institucional. Considerando a possibilidade de evolução rápida de CRS e ICANS, a unidade de terapia intensiva deve estar preparada para receber esses pacientes, com profissionais familiarizados com as particularidades da terapia celular. Da mesma forma, a disponibilidade de avaliação especializada, incluindo neurologia e infectologia conforme a apresentação clínica e os riscos identificados, contribui para uma resposta coordenada diante das complicações (Santomasso et al., 2021; Hayden et al., 2022).

A padronização, entretanto, não deve ser interpretada como substituição do julgamento clínico. A variabilidade na apresentação das toxicidades e nas características dos pacientes exige que os protocolos funcionem como estruturas orientadoras, articuladas à avaliação individualizada, à comunicação interdisciplinar e à capacidade de adaptação da equipe. Dessa forma, a efetividade de um protocolo depende tanto de seu conteúdo quanto da preparação dos profissionais

para utilizá-lo adequadamente em situações clínicas distintas (Neelapu et al., 2018; Frey, 2023).

Continuidade do cuidado e educação em saúde

A trajetória do paciente submetido à terapia CAR-T não se encerra com a resolução das toxicidades agudas. Complicações tardias, alterações imunológicas persistentes e necessidades psicossociais podem permanecer após a hospitalização, ampliando o cuidado para além do período de infusão e exigindo acompanhamento longitudinal (Ruella & Kenderian, 2017; Hill et al., 2018; Hayden et al., 2022).

Nesse cenário, a educação de pacientes e familiares constitui componente essencial da assistência. Orientações relacionadas a febre, alterações neurológicas, sinais de infecção e situações que demandem avaliação imediata podem favorecer o reconhecimento precoce de complicações após a alta. A enfermagem participa diretamente desse processo ao traduzir informações técnicas para orientações compreensíveis e individualizadas, favorecendo maior participação do paciente e do cuidador no acompanhamento da própria saúde (Ellard et al., 2022; Ferguson &Bey& Morse, 2024; Gupta et al., 2024).

A transição do cuidado também demanda articulação entre centros especializados, serviços de referência, atenção primária e familiares, sobretudo quando o paciente reside distante do centro responsável pela terapia. Estratégias como contato telefônico, telemonitoramento e consultas programadas podem ampliar a capacidade de acompanhamento e facilitar a identificação de alterações entre as consultas presenciais (Hayden et al., 2022; Ferguson & Bey & Morse, 2024).

Apesar de existirem recomendações mais consolidadas para o manejo das toxicidades agudas, o seguimento de longo prazo permanece heterogêneo entre instituições, particularmente quanto à frequência das avaliações, monitoramento imunológico, prevenção de infecções e suporte psicossocial. Essa heterogeneidade aponta para a necessidade de modelos de acompanhamento que contemplem as diferentes fases do tratamento e incorporem planos estruturados de sobrevivência, com participação da enfermagem na educação,monitoramento e articulação dos diferentes pontos da rede assistencial (Hill et al., 2018; Hayden et al., 2022).

A análise conjunta dos achados evidencia que os desafios da terapia CAR-T ultrapassam o manejo das toxicidades e envolvem a capacidade dos serviços de organizar processos assistenciais, capacitar profissionais e garantir respostas oportunas diante de complicações potencialmente graves. Embora a literatura apresente recomendações consolidadas para o reconhecimento e manejo das principaistoxicidades, ainda são limitadas as evidências sobre a efetividade de intervenções específicas de enfermagem e sobre diferentes modelos de organização do cuidado.

Esse cenário reforça a necessidade de ampliar investigações que produzam evidências sobre as competências e práticas de enfermagem e seus efeitos nos desfechos clínicos, contribuindo para o fortalecimento de modelos assistenciais seguros, sistematizados e adequados às particularidades da terapia CAR-T.

Conclusão

A atuação do enfermeiro diante das toxicidades associadas à terapia com células CAR-T caracteriza-se pela vigilância clínica contínua, pelo reconhecimento precoce de alterações clínicas e neurológicas, pela monitorização da gravidade das toxicidades e pela implementação de cuidados orientados por protocolos assistenciais. Abrange também a comunicação com a equipe multiprofissional, a coordenação do cuidado e a educação de pacientes e familiares para o reconhecimento de sinais de alerta e a continuidade do acompanhamento após a alta.

A produção científica analisada apresenta predominância de diretrizes, consensos e estudos descritivos, evidenciando lacunas quanto à avaliação de intervenções específicas de enfermagem e seus efeitos nos desfechos clínicos e na segurança do paciente. São necessários estudos que avaliem essas intervenções e diferentes modelos de organização assistencial, contribuindo para o fortalecimento de uma prática de enfermagem sistematizada e fundamentada em evidências no contexto da terapia com células CAR-T.

Referências

ANDERSON, Karen; LATCHFORD, Theresa. Associated toxicities: assessment and management related to CAR T-cell therapy. Clinical Journal of Oncology Nursing, v. 23, n. 2, suplemento, abr. 2019.

BAER, Brittney; VAIL DUDLEY, Channing; MICCI SIMONS, Rhea. Management principles associated with cytokine release syndrome. Seminars in Oncology Nursing, v. 35, n. 5, art. 150931, 2019.

BLUMENBERG, Viktoria; MAUS, Marcela V. Tracking non-relapse mortality after CAR T-cell therapy. Nature Medicine, v. 30, p. 2413-2414, 2024. DOI: 10.1038/s41591-024-03212-2.

BRUDNO, Jennifer N., KOCHENDERFER, James, N. Current understanding and management of CAR T cell-associated toxicities. Nature Reviews Clinical Oncology, v. 21, n. 7, p. 501-521, 2024. DOI: 10.1038/s41571-024-00903-0.

CARPENTIER, Antoine et al. CAR T-cell-associated neurotoxicity: a comprehensive review. Revue Neurologique, v. 180, n. 9, p. 989-994, 2024. DOI: 10.1016/j.neurol.2024.07.005.

ELLARD, Rachel et al. The EBMT immune effector cell nursing guidelines on CAR-T therapy: a framework for patient care and managing common toxicities. Clinical Hematology International, 2022. DOI: 10.1007/s44228-022-00004-8.

FERGUSON, Kelly M.; BEY, Michelle; MORSE, Lisa. Nursing considerations in navigating patients receiving CAR T-cell therapy. Clinical Journal of Oncology Nursing, v. 28, n. 6, p. 528-532, 2024. DOI: 10.1188/24.CJON.528-532.

FREY, Noelle V. Thinking clearly with anakinra. Transplantation and Cellular Therapy, v. 29, n. 7, p. 406-407, 2023. DOI: 10.1016/j.jtct.2023.06.004.

GUPTA, Abhishek et al. CAR T-cell therapy in cancer: integrating nursing perspectives for enhanced patient care. Asia-Pacific Journal of Oncology Nursing, v. 11, n. 10, art. 100579, 2024. DOI: 10.1016/j.apjon.2024.100579.

HAYDEN, Peter J. et al. Management of adults and children receiving CAR T-cell therapy: 2021 best practice recommendations of the European Society for Blood and Marrow Transplantation (EBMT) and the Joint Accreditation Committee of ISCT and EBMT (JACIE) and the European Haematology Association (EHA). Annals of Oncology, v. 33, n. 3, 2022. DOI: 10.1016/j.annonc.2021.12.003.

HILL, Joshua A. et al. Infectious complications of CD19-targeted chimeric antigen receptor-modified T-cell immunotherapy. Blood, v. 131, n. 1, p. 121-130, 2018. DOI: 10.1182/blood-2017-07-793760.

LEE, David W et al. ASTCT consensus grading for cytokine release syndrome and neurologic toxicity associated with immune effector cells. Biology of Blood and Marrow Transplantation, v. 25, n. 4, p. 625-638, 2019. DOI: 10.1016/j.bbmt.2018.12.758.

NEELAPU, Sattva S. et al. Chimeric antigen receptor T-cell therapy: assessment and management of toxicities. Nature Reviews Clinical Oncology, v. 15, n. 1, p. 47-62, 2018. DOI: 10.1038/nrclinonc.2017.148.

NWOZICHI, Chinomso; OGUNMUYIWA, Ayodeji O.; OJEWALE, Margaret O. Nurses' roles in CAR-T therapy for B-cell malignancies and managing associated cytokine release syndrome. Asia-Pacific Journal of Oncology Nursing, v. 11, art. 100367, 2024. DOI: 10.1016/j.apjon.2023.100367

PERICA, Karlo et al. CD4+ T-cell lymphoma harboring a chimeric antigen receptor integration in TP53. New England Journal of Medicine, v. 392, n. 6, p. 577-583, 2025. DOI: 10.1056/NEJMoa2411507.

REAGAN, Patrick M.; NEELAPU, Sattva S. How I manage: pathophysiology and management of toxicity of chimeric antigen receptor T-cell therapies. Journal of Clinical Oncology, v. 39, n. 5, p. 456-466, 2021. DOI: 10.1200/JCO.20.01616.

RUELLA, Marco; KENDERIAN, Saad S. Next-generation chimeric antigen receptor T-cell therapy: going off the shelf. BioDrugs, v. 31, n. 6, p. 473-481, 2017. DOI: 10.1007/s40259-017-0247-0.

SANTOMASSO, Bianca D. et al. Management of immune-related adverse events in patients treated with chimeric antigen receptor T-cell therapy: ASCO guideline. Journal of Clinical Oncology, v. 39, p. 3978-3992, 2021. DOI: 10.1200/JCO.21.01992.

SCHNEIDER, Bryan J. et al. Management of immune-related adverse events in patients treated with immune checkpoint inhibitor therapy: ASCO guideline update. Journal of Clinical Oncology, v. 39, n. 36, p. 4073-4126, 2021. DOI: 10.1200/JCO.21.01440.

STERNER, Robert C.; STERNER, Rosalie M. CAR-T cell therapy: current limitations and potential strategies. Blood Cancer Journal, v. 11, n. 4, art. 69, 2021. DOI: 10.1038/s41408-021-00459-7.

YAKOUB-AGHA, Ibrahim et al. Management of adults and children undergoing chimeric antigen receptor T-cell therapy: best practice recommendations of the European Society for Blood and Marrow Transplantation (EBMT) and the Joint Accreditation Committee of ISCT and EBMT (JACIE). Haematologica, v. 105, n. 2, p. 297-316, 2020. DOI: 10.3324/haematol.2019.229781.