
A review on intravenous lipid emulsions applied in nutritional therapy: characteristics, research trends and future research directions

Uma revisão sobre emulsões lipídicas intravenosas aplicadas em terapia nutricional: características, tendências de pesquisa e direções futuras de pesquisa

Received: 05-08-2024 | Accepted: 10-09-2024 | Published: 14-09-2024

Cíntia de Santana Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0736-5817>

Centro Universitário SENAI CIMATEC, Brasil

E-mail: cintiadesantanasilva@gmail.com

Bruna Aparecida Souza Machado

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1655-0325>

Centro Universitário SENAI CIMATEC, Brasil

E-mail: brunam@fieb.org.br

ABSTRACT

This review synthesizes reviews that examine the impacts of intravenous lipid emulsion on patient clinical condition, highlighting research trends and knowledge gaps. We fill this gap with an up-to-date review, a review of reviews published between 2018 to 2023. PubMed, Scopus and Web of Science were electronically searched. Publications were selected as per inclusion and exclusion criteria. Data synthesis involved categorizing the interventions into nine categories and presented findings in narrative and tabular format. Highlight that the Quality of evidence was assessed using the standardized JBI Critical Appraisal Checklist for reviews. The review included 12 systematic reviews and meta-analysis. The results obtained point out future directions for studies to researchers and contribute to clinical practice professionals by providing an overview of the impact of different lipid emulsions on the patient's clinical condition in different contexts.

Keywords: Intravenous lipid emulsions; Parenteral Nutrition; Fatty acids; Review

RESUMO

Esta revisão sintetiza revisões que examinam os impactos da emulsão lipídica intravenosa na condição clínica do paciente, destacando tendências de pesquisa e lacunas de conhecimento. Preenchemos essa lacuna com uma revisão atualizada, uma revisão de revisões publicadas entre 2018 e 2023. *PubMed*, *Scopus* e *Web of Science* foram pesquisados. As publicações foram selecionadas em consonância com os critérios de inclusão e exclusão. Destacar que a síntese de dados envolveu a categorização das intervenções em nove categorias e apresentou os resultados em formato narrativo e tabular. A qualidade da evidência foi avaliada usando a Lista de Verificação de Avaliação Crítica padronizada do JBI para revisões. A revisão incluiu 12 revisões sistemáticas e meta-análises. Os resultados obtidos apontam para os pesquisadores direções futuras de estudos e contribuem com os profissionais da prática clínica, fornecendo uma visão geral do impacto das diferentes emulsões lipídicas no quadro clínico do paciente em diferentes contextos.

Palavras-chave: Emulsões lipídicas intravenosas; Nutrição Parenteral; Ácidos graxos; Revisão

INTRODUÇÃO

Nutrição Parenteral (NP) é uma terapia nutricional que fornece nutrientes diretamente na corrente sanguínea quando os pacientes não conseguem adquirir nutrientes adequados por via oral ou enteral, especialmente para pacientes com função intestinal inadequada ou prejudicada (BERGER; PICHARD, 2022). Na NP, a gordura (ou lipídio) é fornecida por meio de uma emulsão (emulsões lipídicas intravenosas; IVLE), também chamadas de emulsões lipídicas parenterais (PLE) (KAPOOR et al., 2022) ou emulsões injetáveis de lipídios (ILEs) (KOSEI TAKAGI, 2022; MIRTALLO et al., 2020). As emulsões lipídicas intravenosas são compostas de ácidos graxos essenciais (AGE), fosfolipídios, são transportadores de vitaminas lipossolúveis, são uma fonte de energia de alta densidade, que ajuda a reduzir a necessidade de infundir grandes quantidades de glicose para atender às demandas energéticas do paciente que recebe NP. Destacar que as emulsões lipídicas intravenosas diferem na quantidade, tipo e fonte de ácidos graxos (MIRTALLO et al., 2020; REN et al., 2013), e modulam respostas inflamatórias e imunes, coagulação e sinalização celular (KAPOOR et al., 2022).

A primeira emulsão de gordura segura para uso humano foi disponibilizada comercialmente no início dos anos 60. Mais precisamente em 1961 (VINNARS; WILMORE, 2003), essa emulsão foi derivada do óleo de soja puro (SO), posteriormente denominado de “primeira geração” (MIRTALLO et al., 2020). Atualmente, as emulsões estão em sua quarta geração, marcada pelo lançamento na década de 2000 de uma emulsão composta por 30% de óleo de soja, 30% de Triglicerídeos de Cadeia Média (TCL), 25% de azeite de oliva, 15% de óleo de peixe - *SMOFlipid*. Em particular, o óleo de peixe como fonte de ácidos graxos poli-insaturados ômega-3 (PUFA) se tornou um componente importante das emulsões lipídicas intravenosas modernas. Uma estratégia na criação dessas novas emulsões lipídicas intravenosas foi usar um suplemento derivado exclusivamente do óleo de peixe, que é rico em ω -3 PUFA (CHEN et al., 2022).

Existem muitas variáveis associadas ao uso de emulsões e aos efeitos clínicos investigados. Nos últimos anos, há um número crescente de revisões sistemáticas e publicações de meta-análise visando investigar o efeito das emulsões lipídicas intravenosas em diferentes contextos clínicos. Até o momento, não existe nenhuma revisão abrangente para reunir todas as evidências existentes, nem a qualidade dessas evidências foi abordada.

Uma revisão de revisões tem uma abordagem metodológica que visa resumir as evidências de artigos de revisão que investigam diferentes intervenções, diferentes abordagens para a aplicação da mesma intervenção ou a mesma intervenção onde diferentes resultados são avaliados. Dados os resultados conflitantes de revisões e meta-análises anteriores, e o número crescente de revisões existentes sobre emulsão lipídica aplicada em nutrição parenteral, é oportuno realizar uma revisão de revisões que resuma as evidências mais confiáveis sobre este tópico. Neste artigo, sintetizamos meta-análises e revisões sistemáticas de emulsão lipídica aplicadas na nutrição parenteral, identificamos lacunas em nossa compreensão atual das emulsões lipídicas intravenosas e sugerimos direções futuras para o campo.

O objetivo desta revisão foi avaliar as evidências científicas mais recentes sobre a aplicação de emulsão lipídica na nutrição parenteral.

METODOLOGIA

Estratégia de busca

Esta revisão foi orientada pelo Manual JBI para Síntese de Evidências AROMATARIS e MUNN Z (2020) e de acordo com as diretrizes *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) PAGE (2020).

A busca sistemática foi conduzida em 28 de abril e novembro de 2023. Uma busca sistemática foi conduzida usando os bancos de dados científicos MEDLINE (interface *PubMed*), *Web of Science* (interface *Clarivate Analytics*) e Scopus (interface Elsevier). A busca foi limitada aos últimos cinco anos (ou seja, apenas publicações de janeiro de 2018 a abril de 2023 foram consideradas). As buscas foram executadas novamente em novembro de 2023 para localizar quaisquer publicações recentes. Os principais termos de busca foram relacionados às emulsões lipídicas intravenosas: (“*Intravenous lipid emulsions*” OR “*Parenteral lipid emulsions*” OR “*fatty acids*”) AND (“*Nutritional Therapy*” OR “*parenteral nutrition*”) and the study design (“*review*” OR “*meta*” OR “*systematic review*”).

A revisão respondeu à pergunta principal: "Como as emulsões lipídicas intravenosas afetam a condição clínica do paciente (por exemplo, benefícios clínicos, melhores resultados para o paciente) ou resultados clínicos em pacientes que usam nutrição parenteral?"

As seguintes perguntas secundárias também foram abordadas: "Como as emulsões lipídicas intravenosas afetam o prognóstico do paciente?" e Quais lacunas podemos descobrir e quais direções futuras podem ajudar a avançar na área de emulsões lipídicas intravenosas?

Critérios de inclusão e exclusão

Revisões e meta-análises publicadas foram incluídas se atendessem aos seguintes critérios:

- 1) População: revisões de estudos com foco em pacientes adultos e/ou pediátricos (incluindo neonatos), independentemente de seu diagnóstico médico, que requerem nutrição parenteral (Emulsão Lipídica Intravenosa) em qualquer ambiente (por exemplo, cuidados intensivos/hospitalares, domiciliares, ambulatoriais, clínicas).
- 2) Intervenção: Estudo de emulsões lipídicas intravenosas para nutrição parenteral (por exemplo, mas não limitado a lipídios n-3 e misturas contendo lipídios n-3)
- 3) Comparador: Estudo de emulsões lipídicas intravenosas ou emulsões lipídicas intravenosas comparadas a cada outra formulação lipídica usada na nutrição parenteral.
- 4) Resultados: Condição clínica do paciente (por exemplo, benefícios clínicos, melhores resultados do paciente) e resultados clínicos (por exemplo, danos associados ao uso).
- 5) Tipos de estudo: Revisões, revisões sistemáticas, com ou sem meta-análise.

Esta revisão abrangente considerou revisões relatando pacientes hospitalizados ou em cuidados domiciliares usando emulsões lipídicas intravenosas. Nenhuma restrição foi aplicada à idade, sexo, diagnóstico clínico, complicação clínica ou tratamento dos participantes. Revisões sistemáticas publicadas em inglês foram incluídas.

Critérios de exclusão

Os estudos foram excluídos se atendessem aos seguintes critérios:

- 1) Emulsões lipídicas intravenosas usadas como veículo para medicamentos.
- 2) Envolveram estudos experimentais em animais ou in vitro.

Seleção de estudos

Todos os estudos recuperados foram carregados no *Rayyan AI*, uma ferramenta online para revisão de estudos (OUZZANI et al., 2016; KHABSA et al., 2015) disponível

em (<https://www.rayyan.ai>). O aplicativo da web facilitou a triagem de artigos. A seleção de estudos foi conduzida de acordo com o protocolo PRISMA (Figura 1).

As revisões selecionadas passaram por uma verificação da qualidade metodológica usando a Lista de Verificação de Avaliação Crítica padronizada do JBI para Revisões Sistemáticas (AROMATARIS; MUNN, 2020). Após a avaliação crítica, as revisões que não receberam uma resposta "sim" para 7 ou mais itens na ferramenta de avaliação crítica JBI *Systematic reviews and Research Syntheses* foram excluídas. Apenas revisões com 7 ou mais critérios atendidos foram incluídas na revisão geral.

Gerenciamento e extração de dados

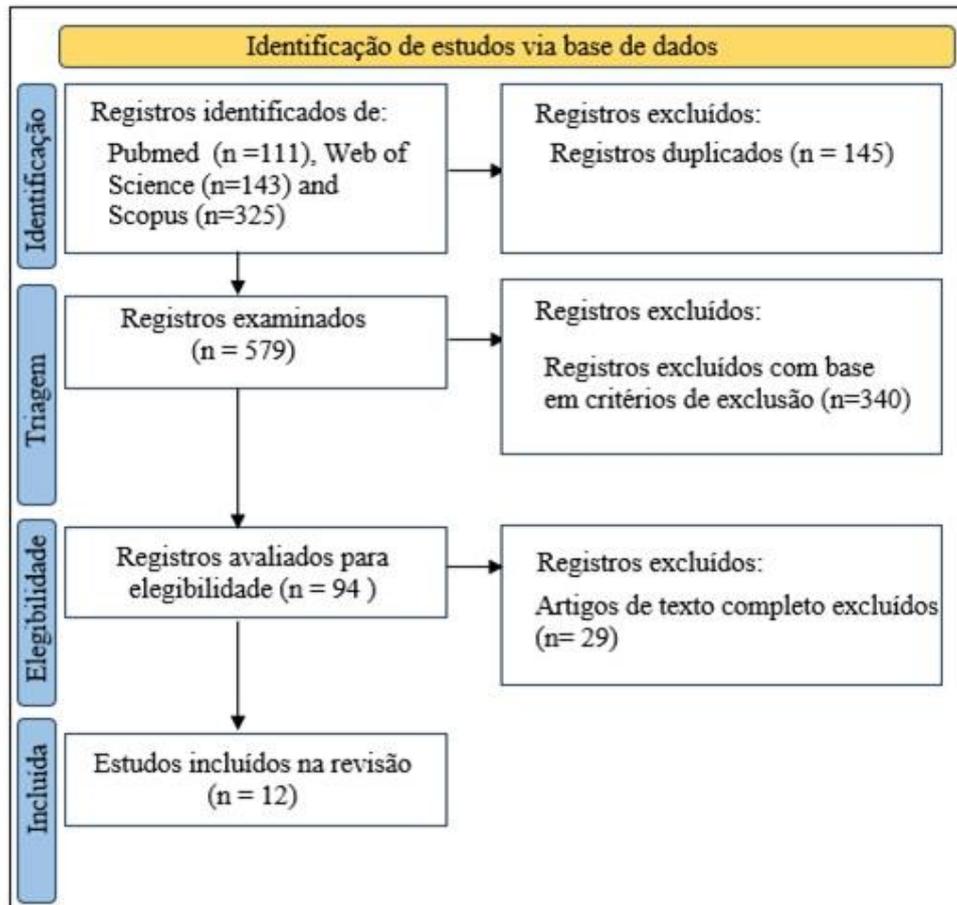
Os dados foram extraídos de artigos incluídos na revisão. Os dados extraídos incluíram características das revisões incluídas, compreendendo autor (autor, ano, tipo de estudo, local de publicação, objetivos da revisão incluída, população, dados, tipo de intervenção e resultados). Os dados foram apresentados e resumidos de forma narrativa.

RESULTADOS

Pesquisa bibliográfica

A busca sistemática identificou 579 artigos potencialmente relevantes. Após a remoção de 145 duplicatas, 434 títulos e resumos foram selecionados para congruência com os critérios de inclusão da revisão, o que resultou em 94 artigos sendo recuperados em texto completo e avaliados para elegibilidade. Um total de 65 revisões foram consideradas como atendendo aos critérios de inclusão e foram inseridas no processo de avaliação crítica. A avaliação crítica excluiu mais 53 revisões, deixando um total de 12 revisões para serem incluídas na revisão. Os resultados da estratégia de busca e avaliação estão resumidos na **Figura 1**.

Figura 1. Diagrama de fluxo PRISMA representando o processo de avaliação para esta revisão.



Fonte: Elaborada pelos autores (2024)

Qualidade metodológica

No geral, a qualidade das revisões sistemáticas incluídas foi alta (Tabela 1), conforme orientado pelos métodos do JBI. Os artigos foram excluídos se não fossem atendidos (7 ou mais critérios atendidos). Os resultados da avaliação de qualidade para as 12 revisões restantes estão resumidos na **Tabela 1**.

Tabela 1. Resultados da avaliação crítica dos estudos incluídos

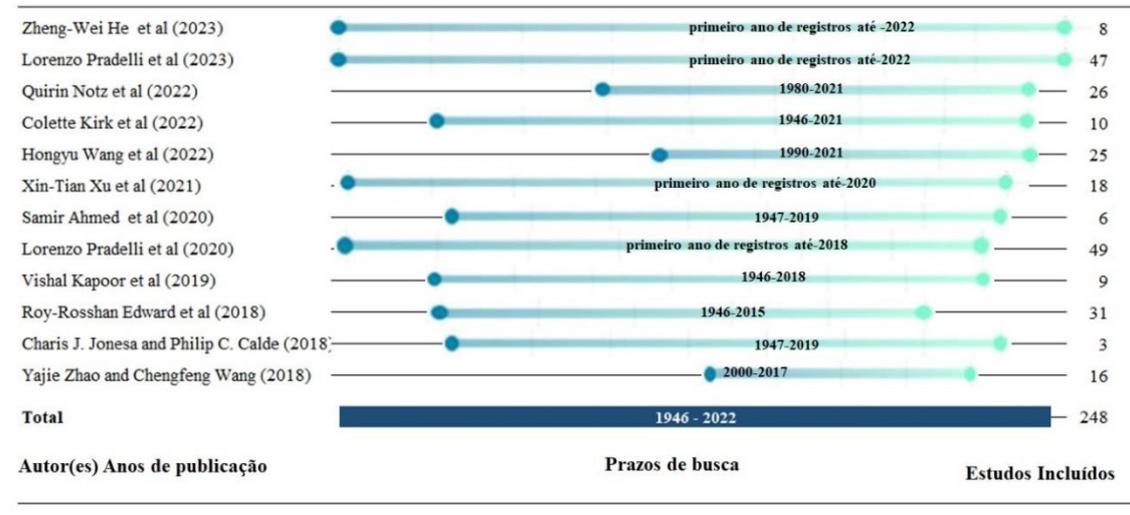
Authors	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11
He et al. (2023)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N
Pradelli et al. (2023)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N
Notz et al. (2022)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N
Kirk et al. (2022)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Wang et al. (2022)	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N
Xin-Tian Xu et al. (2021)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N
Ahmed et al. (2020)	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N
Pradelli et al. (2020)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N
Kapoor et al. (2019)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Edward et al. (2018)	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Jonesa e Calde (2018)	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N
Zhao e Wang (2018)	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N

Y: Sim, N: Não, U: Pouco claro, Q1. A questão da revisão está clara e explicitamente declarada? Q2. Os critérios de inclusão foram apropriados para a questão da revisão? Q3. A estratégia de busca foi apropriada? Q4. As fontes e recursos usados para buscar estudos foram adequados? Q5. Os critérios para avaliar estudos foram apropriados? Q6. A avaliação crítica foi conduzida por dois ou mais revisores de forma independente? Q7. Houve métodos para minimizar erros na extração de dados? Q8. Os métodos usados para combinar estudos foram apropriados? Q9. A probabilidade de viés de publicação foi avaliada? Q10. As recomendações para política e/ou prática foram apoiadas pelos dados relatados? Q11. As diretrizes específicas para novas pesquisas foram apropriadas?

Características das revisões incluídas

Doze artigos, incluindo cinco revisões sistemáticas (KIRK et al., 2022; AHMED et al., 2020; KAPOOR et al., 2019; EDWARD et al., 2018; JONESA; CALDE 2018) e sete meta-análises (HE et al., 2023; PRADELLI et al., 2023; NOTZ et al., 2022; WANG et al., 2022; XU et al., 2021; PRADELLI et al., 2020; ZHAO; WANG. 2018), atenderam aos critérios de inclusão estabelecidos. Todos as revisões sistemáticas e meta-análises identificadas pesquisaram ensaio clínico randomizado (ECR) usando vários bancos de dados com datas de pesquisa de 1946 a 2022, **Figura 2**.

Figura 2. Características das revisões incluídas: A- Relação entre os períodos de busca e o número de estudos.



Fonte: Elaborada pelos autores (2024)

Todos os estudos foram publicados entre 2018 e 2023 e eram de dois continentes — Oceania (Ásia (China (quatro)) e Europa (Reino Unido (cinco), Alemanha (um) e Itália (dois)). Todas as revisões foram publicadas e em inglês. Desenhos de estudo incluídos (ECR, coorte prospectiva e transversal). Os doze artigos incluídos na revisão avaliaram um total de 248 estudos sendo (245 ECR, dois estudos de coorte prospectiva e um estudo transversal). Apenas uma revisão sistemática incluiu, além de sete ECR, dois estudos de coorte prospectiva e um estudo transversal (KIRK et al., 2022). O número de ECR incluídos (N) variou de 3 a 49, com tamanhos de amostra (n) de 110 a 3641.

Os autores de todas as revisões sistemáticas e meta-análises avaliaram a qualidade dos ECR incluídos usando o *Cochrane Risk of Bias*. Apenas quatro (HE et al., 2023; NOTZ et al., 2022; PRADELLI et al., 2020; PRADELLI et al., 2020) incluíram estudos usando a estrutura *Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation* (GRADE) para avaliar a qualidade do corpo de evidências para cada resultado.

A idade média dos participantes variou de bebês a termo (idade gestacional de 37 semanas ou mais) e prematuros tardios (entre 34 semanas de gestação e 36 semanas e seis dias de gestação) a adultos de 57 anos.

As revisões sistemáticas e meta-análises incluídas examinaram uma ampla gama de intervenções para pacientes adultos e/ou pediátricos que receberam nutrição parenteral domiciliar ou pacientes hospitalizados. Duas revisões sistemáticas (KAPOOR et al., 2019; EDWARD et al., 2018) foram identificadas para populações pediátricas (bebês) e

dez revisões sistemáticas (HE et al., 2023; PRADELLI et al., 2023; KIRK et al., 2022; NOTZ et al., 2022; WANG et al., 2022; XU et al., 2021; AHMED et al., 2020; PRADELLI et al., 2020; JONESA e CALDE, 2018; ZHAO e WANG 2018) para populações adultas.

Emulsões lipídicas intravenosas e tipos de óleos

Os estudos identificados e incluídos na revisão geral avaliaram as emulsões lipídicas intravenosas em diferentes contextos e com diferentes resultados de interesse. Com base na análise dos resultados, foi possível identificar que todas as gerações de emulsões foram analisadas nos artigos incluídos.

De acordo com He et al. (2023) n-3 PUFA pode beneficiar pacientes submetidos à cirurgia hepática, melhorando a função hepática e certos indexadores clínicos e diminuindo os fatores de inflamação relacionados. Esses resultados estão alinhados com o estudo desenvolvido por Pradelli et al. (2023), cujo objetivo foi comparar e classificar os diferentes tipos e gerações de emulsões lipídicas intravenosas - com e sem óleo de peixe - em termos de sua eficácia na melhoria dos resultados clínicos em pacientes adultos hospitalizados. As emulsões lipídicas intravenosas com óleo de peixe podem ser qualquer combinação de óleo de peixe com um ou mais outros óleos. Nesse sentido, os autores concluem que as emulsões lipídicas intravenosas à base de óleo de peixe oferecem benefícios clínicos significativos em relação a todos os outros tipos de emulsões lipídicas intravenosas. Estando as emulsões lipídicas intravenosas à base de óleo de peixe classificadas em primeiro lugar em todos os resultados investigados. Para Notz et al. (2022), o óleo de peixe em combinação com a nutrição parenteral ou como tratamento independente pode ter o maior impacto clínico.

Por outro lado, em estudo conduzido por Kirk et al. (2022), os autores reforçam que, embora as emulsões lipídicas contendo azeite de oliva e/ou óleo de peixe sejam promissoras em relação à função hepática e aos perfis de ácidos graxos do sangue e das células. Os autores destacam que estudos adicionais são necessários antes de tirar conclusões definitivas sobre o valor clínico dessas emulsões.

Wang et al. (2022) conduziram uma revisão sistemática e meta-análise, cujo objetivo foi avaliar o efeito do fornecimento de nutrição contendo óleo de peixe em pacientes com sepse em comparação com a terapia nutricional padrão e, além disso, analisar os resultados potenciais que podem estar relacionados às diferentes vias de suplementação nutricional ((Nutrição Parenteral e nutrição enteral (NE)). Os autores

concluíram que a nutrição parenteral contendo óleo de peixe pode diminuir significativamente a mortalidade em pacientes com sepse. O óleo de peixe também diminuiu a duração da internação na UTI, internação hospitalar e suporte de ventilação mecânica. As evidências fornecidas por esta meta-análise não são suficientes. Portanto, essas conclusões devem ser tratadas com cautela. Mais ECR de alta qualidade precisa ser realizado para validar ainda mais as conclusões.

Outrossim, uma revisão sistemática e meta-análise cujo objetivo foi avaliar amplamente o efeito da emulsão lipídica *SMOFlipid* na função hepática, TG, marcadores inflamatórios e resultados clínicos após uso de curto prazo, conduzida por Xu et al. (2021) concluíra, que nenhum efeito nos níveis séricos de Interleucina-6 ou eventos adversos foram observados. Para pacientes adultos, a meta-análise indicou que o *SMOFlipid* pode ser benéfico para o fígado e propenso a prevenir a hiperlipidemia. O *SMOFlipid* também encurtou o tempo de internação hospitalar. Os autores recomendam que ECR maiores e de alta qualidade são necessários para fornecer evidências mais confiáveis para determinar se o *SMOFlipid* é mais eficaz em melhorar os resultados dos pacientes.

De acordo com Ahmed et al. (2020) pode haver benefícios no uso de emulsões lipídicas intravenosas alternativas às emulsões à base de óleo de soja em adultos que necessitam de Nutrição parenteral domiciliar (NPD), embora atualmente não haja evidências suficientes para determinar a superioridade de uma formulação sobre a outra. Mais e maiores ECR são necessários nessa área. Emulsões lipídicas contendo azeite de oliva ou óleo de peixe podem ser superiores ao óleo de soja puro em relação aos efeitos de longo prazo e um perfil alterado de ácidos graxos no sangue e nas células. Com base em dados de ensaios conduzidos até o momento, há diferenças modestas em resultados clinicamente relevantes (função hepática, eventos adversos) relatados entre diferentes emulsões lipídicas intravenosas em adultos que recebem nutrição parenteral domiciliar. No entanto, há poucos estudos para fazer uma conclusão definitiva sobre a superioridade de uma formulação sobre a outra e mais estudos maiores que investiguem múltiplos resultados relevantes (função hepática, inflamação, estresse oxidativo, deficiência de EFA) são necessários.

Conforme a revisão desenvolvida por Pradelli et al. (2020), os autores reforçam que NP enriquecida com ácidos graxos ω -3 é benéfica, reduzindo o risco de infecção e sepse em 40% e 56%, respectivamente, e a duração da internação na UTI e no hospital em cerca de 2 dias. O fornecimento de emulsões lipídicas enriquecidas com ω -3 deve ser preferido em relação às emulsões lipídicas padrão em pacientes com indicação para NP.

Com base na revisão desenvolvida Kapoor et al. (2019) não há dados suficientes de estudos randomizados para determinar com certeza o benefício potencial de qualquer emulsão lipídica, incluindo as emulsões contendo óleo de peixe em relação a outras emulsões lipídicas, para prevenção ou resolução de PNALD/colestase ou quaisquer outros resultados em bebês a termo e prematuros tardios com condições cirúrgicas subjacentes ou colestase. Não houve estudos em bebês sem condições cirúrgicas ou colestase. Mais pesquisas são necessárias para estabelecer o papel do óleo de peixe ou lipídios de outras fontes em emulsões lipídicas para melhorar PNALD/colestase e outros resultados clínicos em bebês a termo e prematuros tardios alimentados parenteralmente.

Em estudo desenvolvido por Edward et al. (2018), os autores reforçam que os ácidos graxos do sangue são influenciados pela natureza das emulsões lipídicas intravenosas usado em pacientes pediátricos hospitalizados. A maioria dos estudos sugere diferenças limitadas em resultados laboratoriais ou clínicos relevantes ou no crescimento em pacientes pediátricos que recebem diferentes emulsões lipídicas, embora vários estudos encontrem benefícios na inclusão de óleo de peixe ou azeite de oliva.

De acordo com Zhao e Wang (2018) a emulsão de ácido graxo ômega-3 no câncer gastrointestinal pode não apenas melhorar os indicadores pós-operatórios da função imunológica, reduzir a reação inflamatória e melhorar o efeito curativo pós-operatório, mas também melhorar a supressão imunológica induzida pela NP convencional ou tumor.

De acordo com Jonesa e Calde (2018) pode haver benefícios no uso de emulsões lipídicas intravenosas alternativas em vez de óleo de soja puro em adultos em uso de nutrição parenteral domiciliar. As emulsões lipídicas intravenosas alternativas podem exercer benefício clínico a longo prazo, conforme indicado pelo *status* antioxidante e perfis de FA, mas atualmente há muito poucos ECR para chegar a uma conclusão firme.

CONCLUSÃO

Esse estudo conduziu uma revisão visando avaliar as evidências científicas mais recentes sobre a aplicação de emulsão lipídica na nutrição parenteral. Os doze artigos de alta qualidade incluídos avaliaram 248 estudos publicados entre 1946-2023.

Na perspectiva da aplicação das emulsões lipídicas parenterais nos diferentes desfechos de saúde, pode-se concluir que as emulsões a base de óleo de peixe por ter um elevado teor de ácidos graxos poli-insaturados – ômega 3, exercem um impacto positivo no quadro clínico do paciente quando comparado com outras formulações de emulsões lipídicas. No entanto, há poucos estudos para fazer uma conclusão definitiva sobre a

superioridade de uma formulação sobre a outra e mais estudos maiores que investiguem múltiplos resultados relevantes (função hepática, inflamação, estresse oxidativo, deficiência de ácidos graxos essenciais) são necessários. Outrossim, ensaios clínicos randomizados maiores e de alta qualidade são necessários para fornecer evidências mais confiáveis para determinar se a emulsão lipídica à base de óleo de peixe é mais eficaz em melhorar os resultados dos pacientes.

A revisão atual tem algumas limitações, incluindo a não inclusão de revisões publicadas em outros idiomas que não o inglês. Por esta razão, alguns estudos relevantes talvez não tenham sido investigados.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), bolsa número 084.0508.2020.0000821-96.

REFERÊNCIAS

- AROMATARIS, Edoardo et al. Summarizing systematic reviews: methodological development, conduct and reporting of an umbrella review approach. **JBIC Evidence Implementation**, v. 13, n. 3, p. 132-140, 2015.
- BERGER, Mette M.; PICHARD, Claude. When is parenteral nutrition indicated?. **Journal of Intensive Medicine**, v. 2, n. 1, p. 22-28, 2022.
- CHEN, Shanshan et al. Fish oil-based lipid emulsion alleviates parenteral nutrition-associated liver diseases and intestinal injury in piglets. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 46, n. 3, p. 709-720, 2022.
- EDWARD, Roy-Rosshan et al. Influence of different intravenous lipid emulsions on growth, development and laboratory and clinical outcomes in hospitalised paediatric patients: a systematic review. **Clinical Nutrition**, v. 37, n. 3, p. 765-783, 2018.
- HE, Zheng-Wei et al. Does inclusion of bioactive n-3 PUFAs in parenteral nutrition benefit postoperative patients undergoing liver surgery? A systematic review and meta-analysis of randomised control trials. **BMJ open**, v. 13, n. 9, p. e066171, 2023.
- JONES, Charis J.; CALDER, Philip C. Influence of different intravenous lipid emulsions on fatty acid status and laboratory and clinical outcomes in adult patients receiving home parenteral nutrition: a systematic review. **Clinical Nutrition**, v. 37, n. 1, p. 285-291, 2018.
- KAPOOR, Rajat; CONNOLLY, Isobel; MOOLENSCHOT, Kerryn. Parenteral Nutrition. In: **Handbook of Pediatric Surgery**. Cham: Springer International Publishing, 2022. p. 57-65.
- KAPOOR, Vishal; MALVIYA, Manoj N.; SOLL, Roger. Lipid emulsions for parenterally fed term and late preterm infants. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 6, 2019.

KHABSA, Madian et al. Learning to identify relevant studies for systematic reviews using random forest and external information. **Machine Learning**, v. 102, p. 465-482, 2016.

KIRK, Colette et al. The effects of different parenteral nutrition lipid formulations on clinical and laboratory endpoints in patients receiving home parenteral nutrition: A systematic review. **Clinical Nutrition**, v. 41, n. 1, p. 80-90, 2022.

MIRTALLO, Jay M. et al. ASPEN lipid injectable emulsion safety recommendations, part 1: background and adult considerations. **Nutrition in Clinical Practice**, v. 35, n. 5, p. 769-782, 2020.

NOTZ, Quirin et al. Omega-6 sparing effects of parenteral lipid emulsions—an updated systematic review and meta-analysis on clinical outcomes in critically ill patients. **Critical care**, v. 26, n. 1, p. 23, 2022.

OUZZANI, Mourad et al. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. **Systematic reviews**, v. 5, p. 1-10, 2016.

PAGE, Matthew J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **bmj**, v. 372, 2021.

PRADELLI, Lorenzo et al. ω -3 fatty-acid enriched parenteral nutrition in hospitalized patients: systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 44, n. 1, p. 44-57, 2020.

PRADELLI, Lorenzo et al. Omega-3 fatty acids in parenteral nutrition—a systematic review with network meta-analysis on clinical outcomes. **Clinical Nutrition**, v. 42, n. 4, p. 590-599, 2023.

TAKAGI, Kosei et al. Clinical impact of lipid injectable emulsion in internal medicine inpatients exclusively receiving parenteral nutrition: a propensity score matching analysis from a Japanese medical claims database. **BMC medicine**, v. 20, n. 1, p. 371, 2022.

VINNARS, Erik; WILMORE, Douglas. History of parenteral nutrition. **Journal of parenteral and enteral nutrition**, v. 27, n. 3, p. 225-231, 2003.

WANG, Hongyu et al. Effects of fish oil-containing nutrition supplementation in adult sepsis patients: a systematic review and meta-analysis. **Burns & trauma**, v. 10, p. tkac012, 2022.

XU, Xin-Tian et al. A four-oil intravenous lipid emulsion improves markers of liver function, triglyceride levels and shortens length of hospital stay in adults: a systematic review and meta-analysis. **Nutrition Research**, v. 92, p. 1-11, 2021.

ZHAO, Yajie; WANG, Chengfeng. Effect of ω -3 polyunsaturated fatty acid-supplemented parenteral nutrition on inflammatory and immune function in postoperative patients with gastrointestinal malignancy: A meta-analysis of randomized control trials in China. **Medicine**, v. 97, n. 16, p. e0472, 2018.