

VALOR PROGNÓSTICO DO ESCORE VEXUS NA ASSOCIAÇÃO DE LESÃO RENAL AGUDA: REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

PROGNOSTIC VALUE OF THE VEXUS SCORE REGARDING THE ASSOCIATION WITH ACUTE KIDNEY INJURY: AN INTEGRATIVE LITERATURE REVIEW

VALOR PRONÓSTICO DE LA PUNTUACIÓN VEXUS EN LA ASOCIACIÓN CON LESIÓN RENAL AGUDA: UNA REVISIÓN INTEGRADORA DE LA LITERATURA

Erick Jeppesen Souto¹, Iracemy Souto da Silva Júnior², Luciana Fernandes Serpa³, Lucia Helena Ferreira Vasconcelos⁴, Camila Carmona Cardoso Facuri⁵, Danielle Furtado de Oliveira⁶, Rivelino Trindade de Azevedo⁷, Leonardo Adalto Lopes de Almeida⁸, Nathalia Lopez Duarte⁹

DOI: 10.54899/dcs.v23i93.6612

Recibido: 05/08/2026 | Aceptado: 10/08/2026 | Publicación en línea: 14/08/2026.

RESUMO

A lesão renal aguda (LRA) representa um desafio crítico na saúde pública, com incidência de até 40% em Unidades de Terapia Intensiva e elevadas taxas de mortalidade. O conceito de nefropatia congestiva, caracterizado pela redução do gradiente de perfusão renal decorrente do aumento da pressão venosa, tem ampliado a compreensão da fisiopatologia dessa síndrome. O presente estudo objetivou sintetizar as evidências disponíveis acerca da utilização do escore VExUS (*Venous Excess Ultrasound*) como preditor de lesão renal aguda. Realizou-se uma revisão integrativa da literatura em seis etapas, utilizando a estratégia PECO para busca nas bases MEDLINE, LILACS e SciELO. Após aplicação dos critérios de elegibilidade, foram selecionados sete artigos publicados entre 2022 e 2025, submetidos à análise temática. Os estudos indicaram que o escore

¹ Residente em Clínica Médica, Hospital Municipal Ronaldo Gazolla, Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro (HMRG/SMS-RJ), Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: erickjeppesen@gmail.com

² Especialista em Diagnóstico por Imagem, com atuação exclusiva em Ultrassonografia Geral, Colégio Brasileiro de Radiologia (CBR). Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: iracemyjunior@gmail.com

³ Especialista em Nefrologia, Hospital Municipal Ronaldo Gazolla, Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro (HMRG/SMS-RJ). Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: lucianaserpa79@gmail.com

⁴ Especialista em Clínica Médica e Gastroenterologia, Hospital Municipal Ronaldo Gazolla, Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro (HMRG/SMS-RJ). Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: luciavasconcelos.riosaude@gmail.com

⁵ Especialista em Clínica Médica e Cardiologia, Hospital Municipal Ronaldo Gazolla, Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro (HMRG/SMS-RJ). Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: cfacuri@gmail.com

⁶ Doutora em Política, Planejamento e Gestão em Saúde, Hospital Municipal Ronaldo Gazolla, Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro (HMRG/SMS-RJ). Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: daniellefurtadooliveira@gmail.com

⁷ Mestrando em Vigilância em Saúde, Hospital Municipal Ronaldo Gazolla, Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro (HMRG/SMS-RJ), Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: rivelinoazevedo207@gmail.com

⁸ Mestrando em Gestão Pública, Fundação Getulio Vargas (FGV), Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: leonardoadalto@gmail.com

⁹ Doutora em Clínica Médica (Hematologia), Hospital Municipal Ronaldo Gazolla, Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro (HMRG/SMS-RJ). Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: nathalialopezduarte@gmail.com

VExUS, obtido por ultrassonografia à beira-leito, constitui uma ferramenta complementar na identificação da congestão venosa sistêmica. Observou-se associação entre escores elevados e maior ocorrência de desfechos clínicos desfavoráveis, destacando-se que a pulsatilidade portal superior a 30% esteve associada a uma chance de 11,4 vezes maior de LRA. Além disso, a avaliação dinâmica do escore (Δ VExUS) apresentou melhor desempenho que medidas isoladas na predição de dias livres de diálise e sobrevida. A principal limitação desta revisão foi o reduzido número de estudos incluídos, associado à heterogeneidade metodológica e à ausência de padronização nos protocolos de aplicação do VExUS, dificultando a comparação dos resultados. Conclui-se que o VExUS apresenta potencial como ferramenta de estratificação de risco para LRA associada à congestão venosa, embora sua incorporação definitiva à prática clínica ainda dependa de maior validação científica.

Palavras-chave: Congestão Venosa Sistêmica. Injúria Renal Aguda. Lesão Renal Aguda. VexUS.

ABSTRACT

Acute kidney injury (AKI) represents a critical public health challenge, with an incidence of up to 40% in intensive care units and high mortality rates. The concept of congestive nephropathy—characterized by a reduced renal perfusion gradient resulting from increased venous pressure—has broadened the understanding of this syndrome's pathophysiology. This study aimed to synthesize available evidence regarding the use of the VExUS (*Venous Excess Ultrasound*) score as a predictor of acute kidney injury. An integrative literature review was conducted in six stages, employing the PECO strategy to search the MEDLINE, LILACS, and SciELO databases. Following the application of eligibility criteria, seven articles published between 2022 and 2025 were selected and subjected to thematic analysis. The studies indicated that the VExUS score, obtained via bedside ultrasound, serves as a complementary tool for identifying systemic venous congestion. An association was observed between high scores and a higher incidence of adverse clinical outcomes; notably, portal pulsatility exceeding 30% was associated with an 11.4-fold higher likelihood of AKI. Furthermore, dynamic assessment of the score (Δ VExUS) demonstrated superior performance compared to isolated measurements in predicting dialysis-free days and survival. The review's main limitation was the small number of included studies, compounded by methodological heterogeneity and a lack of standardized VExUS application protocols, which hindered the comparison of results. It is concluded that VExUS holds potential as a risk-stratification tool for venous congestion-associated AKI, although its definitive incorporation into clinical practice requires further scientific validation.

Keywords: Systemic Venous Congestion. Acute Kidney Injury. VExUS.

RESUMEN

La lesión renal aguda (LRA) representa un desafío crítico para la salud pública, con una incidencia de hasta el 40 % en las unidades de cuidados intensivos y elevadas tasas de mortalidad. El concepto de nefropatía congestiva, caracterizado por la reducción del gradiente de perfusión renal derivada del aumento de la presión venosa, ha ampliado la comprensión de la fisiopatología de este síndrome. El presente estudio tuvo como objetivo sintetizar la evidencia disponible sobre el uso de la puntuación VExUS (*Venous Excess Ultrasound*) como predictor de lesión renal

aguda. Se realizó una revisión integradora de la literatura en seis etapas, utilizando la estrategia PECO para la búsqueda en las bases de datos MEDLINE, LILACS y SciELO. Tras aplicar los criterios de elegibilidad, se seleccionaron siete artículos publicados entre 2022 y 2025, los cuales fueron sometidos a un análisis temático. Los estudios indicaron que la puntuación VExUS, obtenida mediante ecografía a pie de cama, constituye una herramienta complementaria para identificar la congestión venosa sistémica. Se observó una asociación entre puntuaciones elevadas y una mayor incidencia de desenlaces clínicos desfavorables; cabe destacar que una pulsatilidad portal superior al 30 % se asoció con una probabilidad 11,4 veces mayor de presentar LRA. Además, la evaluación dinámica de la puntuación (Δ VExUS) mostró un mejor rendimiento que las mediciones aisladas para predecir los días libres de diálisis y la supervivencia. La principal limitación de esta revisión fue el reducido número de estudios incluidos, sumado a la heterogeneidad metodológica y a la falta de estandarización en los protocolos de aplicación de VExUS, lo que dificultó la comparación de los resultados. Se concluye que VExUS tiene potencial como herramienta de estratificación del riesgo de LRA asociada a la congestión venosa, aunque su incorporación definitiva a la práctica clínica aún requiere una mayor validación científica.

Palabras clave: Congestión venosa sistémica. Lesión renal aguda. VExUS.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

INTRODUÇÃO

A lesão renal aguda (LRA) é uma síndrome clínica definida pela redução súbita da função renal, manifestada pela queda na taxa de filtração glomerular ou no débito urinário. Esta condição representa um desafio crítico para a saúde pública global, impactando a sobrevida e elevando o risco de progressão para doenças crônicas. No ambiente hospitalar, sua incidência é notável, atingindo até 7% em enfermarias e 40% em Unidades de Terapia Intensiva (UTI). No Brasil, estudos epidemiológicos revelam uma tendência crescente na mortalidade associada à LRA, especialmente entre a população idosa e doentes críticos (Lopes *et al.*, 2021; Mantey *et al.*, 2025).

O impacto clínico da LRA resulta em altas taxas de mortalidade hospitalar que podem ultrapassar 50% em casos graves. Além da alta letalidade, a patologia prolonga o tempo de internação, gerando sobrecarga física ao paciente e financeira ao sistema de saúde. A progressão da lesão frequentemente exige o suporte de terapia renal substitutiva, o que eleva a complexidade do manejo clínico. Estima-se que uma parcela considerável dos sobreviventes possa desenvolver dependência permanente de diálise, agravando a morbidade a longo prazo (Mantey *et al.*, 2025; Rihl, 2024).

A fisiopatologia da LRA centrava-se em mecanismos de hipoperfusão e redução do fluxo arterial, contudo, o conhecimento evoluiu para o conceito de nefropatia congestiva, onde o rim, por ser um órgão encapsulado, é altamente sensível ao aumento da pressão venosa retrógrada. A elevação da pressão venosa central é transmitida às veias renais, aumentando a pressão intersticial e reduzindo o gradiente de perfusão transrenal, análogo a uma síndrome compartimental. Essa resistência ao fluxo de saída torna-se, então, um fator determinante na disfunção renal (Torres-Vellojín *et al.*, 2021; Husain-Syed *et al.*, 2021).

A congestão venosa sistêmica é definida pelo aumento das pressões de enchimento cardíaco, refletindo-se diretamente na elevação da pressão venosa central. Esse fenômeno desencadeia consequências hemodinâmicas graves na microcirculação, como o aumento da pressão hidrostática capilar e a formação de edema intersticial. O edema resultante compromete a difusão de oxigênio e a oferta de nutrientes aos tecidos, prejudicando o funcionamento de diversos órgãos. No contexto renal, a hipertensão venosa reduz a pressão efetiva de filtração glomerular ao elevar a resistência a drenagem venosa renal de sangue (Ruíz *et al.*, 2023).

Evidências recentes consolidam a forte associação entre a congestão venosa sistêmica e o desenvolvimento de LRA em diversos cenários clínicos. Essa relação é observada em pacientes com insuficiência cardíaca descompensada, sepse e no pós-operatório de grandes cirurgias. Em doentes graves, a pulsatilidade anormal dos fluxos venosos abdominais tem sido reconhecida como um marcador fidedigno de dano orgânico congestivo precoce. Pesquisas confirmam que a congestão vascular renal exacerba ativamente lesões isquêmicas pré-existentes através de vias inflamatórias e estresse oxidativo (Zhao *et al.*, 2021; Inda-Filho *et al.*, 2021).

Os métodos convencionais para avaliar a congestão à beira-leito, como o exame físico e o balanço hídrico, possuem limitações importantes e baixa acurácia. Sinais clínicos como edema periférico ou distensão jugular frequentemente falham em quantificar com precisão o grau real de congestão interna. Da mesma forma, a medida invasiva da pressão venosa central pode ser falseada por diversos fatores técnicos, como o uso de ventilação mecânica. Essas deficiências ressaltam a necessidade de ferramentas diagnósticas mais objetivas e dinâmicas para a identificação da sobrecarga volêmica (Inda-Filho *et al.*, 2021; Chagas *et al.*, 2021).

O escore VExUS (*Venous Excess Ultrasound*) surge como uma ferramenta inovadora de ultrassonografia à beira-leito para quantificar a congestão venosa de forma não invasiva. Ele integra a avaliação sequencial do diâmetro da veia cava inferior (VCI) e do doppler das veias hepáticas, porta e intrarrenais. Através de um sistema de graduação de 0 a 3, o escore permite

estratificar a gravidade da congestão e monitorar a resposta à terapia descongestiva. Estudos demonstram que um VExUS elevado está independentemente associado a piores desfechos renais e maior mortalidade (Beaubien-Souligny *et al.*, 2020; Chagas *et al.*, 2021).

Apesar de seu potencial, existe uma lacuna que demanda a ampliação das evidências sobre o uso do VExUS como ferramenta preditiva em pacientes graves. É necessário validar se intervenções guiadas por esse escore podem efetivamente melhorar os desfechos clínicos e reduzir a necessidade de suporte dialítico. A utilização desta técnica promete otimizar o manejo hemodinâmico, evitando tanto a sobrecarga hídrica quanto a hipovolemia iatrogênica (Ruíz *et al.*, 2023; Rihl, 2024). Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo sintetizar as evidências disponíveis acerca da utilização do escore VExUS como preditor de lesão renal aguda.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, conduzida conforme as seis etapas propostas por Sousa *et al.* (2018): 1) Identificação do tema e seleção da questão de pesquisa; 2) Estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão; 3) Definição das informações a serem extraídas; 4) Avaliação dos estudos incluídos; 5) Interpretação dos resultados; e 6) Apresentação da síntese do conhecimento. A descrição do processo de seleção dos estudos seguiu as recomendações aplicáveis às revisões integrativas, utilizando elementos do *checklist* PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) para garantir a transparência e reprodutibilidade do manuscrito.

Para a definição da pergunta norteadora e construção da estratégia de busca, adotou-se a estratégia PECO, formato considerado metodologicamente apropriado para revisões que analisam exposições e prognósticos. Os componentes foram assim estabelecidos: P (População): pacientes adultos hospitalizados ou em estado crítico; E (Exposição): congestão venosa sistêmica avaliada por meio do escore VExUS; C (Comparação): ausência de congestão ou menor graduação do escore VExUS; e O (Outcome/Desfecho): desenvolvimento de LRA, necessidade de terapia renal substitutiva, ocorrência de eventos renais adversos maiores ou mortalidade. A partir desse acrônimo, formulou-se a seguinte pergunta norteadora: “A congestão venosa sistêmica, mensurada pelo escore VExUS, é um preditor de lesão renal aguda?”.

O levantamento dos artigos foi realizado nas bases de dados: Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), através da Biblioteca Virtual em Saúde do

Ministério da Saúde (BVS-MS), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE/PubMed) e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), no período de julho de 2026. As buscas foram realizadas utilizando Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), *Medical Subject Headings* (MeSH) e palavras-chave relacionadas ao tema. Os descritores indexados utilizados foram: “Lesão renal aguda” e “Injúria renal aguda”, em português, e “Acute kidney injury”, em inglês. Adicionalmente, foram empregadas as palavras-chave “Congestão Venosa Sistêmica”, “Venous Congestion”, “VExUS” e “Venous Excess Ultrasound Score”, por se tratarem de termos amplamente utilizados na literatura científica, mas ainda não indexados nos vocabulários controlados DeCS e MeSH. Os descritores foram cruzados, para compor a estratégia de busca, utilizando os operadores booleanos *AND* e *OR*.

Com a utilização da estratégia de busca, inicialmente foram recuperados 2.949 estudos, como demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1

Representação da coleta de artigos nas bases de dados para revisão integrativa.

Base de dados	Estratégia de Busca	Nº de artigos
MEDLINE	(“Acute Kidney Injury”) AND (“Venous Congestion”) OR (“VExUS”) OR (“Venous Excess Ultrasound Score”)	330
LILACS	(“Acute Kidney Injury”) AND (“Venous Congestion”) OR (“VExUS”) OR (“Venous Excess Ultrasound Score”)	2.077
SciELO	(“Lesão Renal Aguda”) OR (“Injúria Renal Aguda”) OR (“Acute Kidney Injury”) AND (“Congestão Venosa Sistêmica”) OR (“Venous Congestion”) OR (“VExUS”) OR (“Venous Excess Ultrasound Score”)	542

Fonte: Autor, 12 de julho de 2026.

Foram incluídos estudos primários observacionais e ensaios clínicos, e evidências de suporte revisões narrativas, revisões conceituais e documentos técnico-científicos, incluindo protocolos e diretrizes clínicas, desde que abordassem especificamente a utilização do escore VExUS para avaliação da congestão venosa sistêmica ou sua associação com lesão renal aguda. Foram excluídos os estudos do tipo literatura cinzenta, cartas, editoriais, resumos e estudos duplicados.

A seleção dos estudos foi realizada em pares, de forma, iniciando-se pela leitura de títulos e resumos, seguida da análise dos textos completos para confirmação da elegibilidade. As divergências foram resolvidas por consenso entre os revisores. A extração dos dados foi executada por meio de um instrumento padronizado contendo: autor/ano, base de dados, objetivo, tipo de estudo, população, qualidade metodológica, risco de viés e principais resultados.

A avaliação da qualidade metodológica e do risco de viés dos estudos incluídos foi realizada por meio da aplicação de instrumentos adequados a cada delineamento, a saber: a *Newcastle-Ottawa Scale* para os estudos de coorte; o instrumento *SYRCLE* para a pesquisa experimental em animais; a escala *SANRA* para as revisões narrativas; e o *AGREE II* para os documentos de diretriz técnica.

No que tange à avaliação e síntese dos achados, utilizou-se a técnica de análise temática de conteúdo, fundamentada na leitura e releitura exaustiva dos resultados dos sete artigos selecionados. Esse procedimento analítico permitiu identificar padrões, pontos de convergência e os aspectos técnico-científicos mais significativos que se destacavam na literatura analisada, possibilitando uma interpretação integrada e crítica das evidências. Dessa forma, os dados foram sintetizados de maneira a garantir que a discussão fosse fundamentada na consistência dos achados clínicos, respondendo diretamente ao objetivo de avaliar o papel do escore VExUS como preditor de LRA.

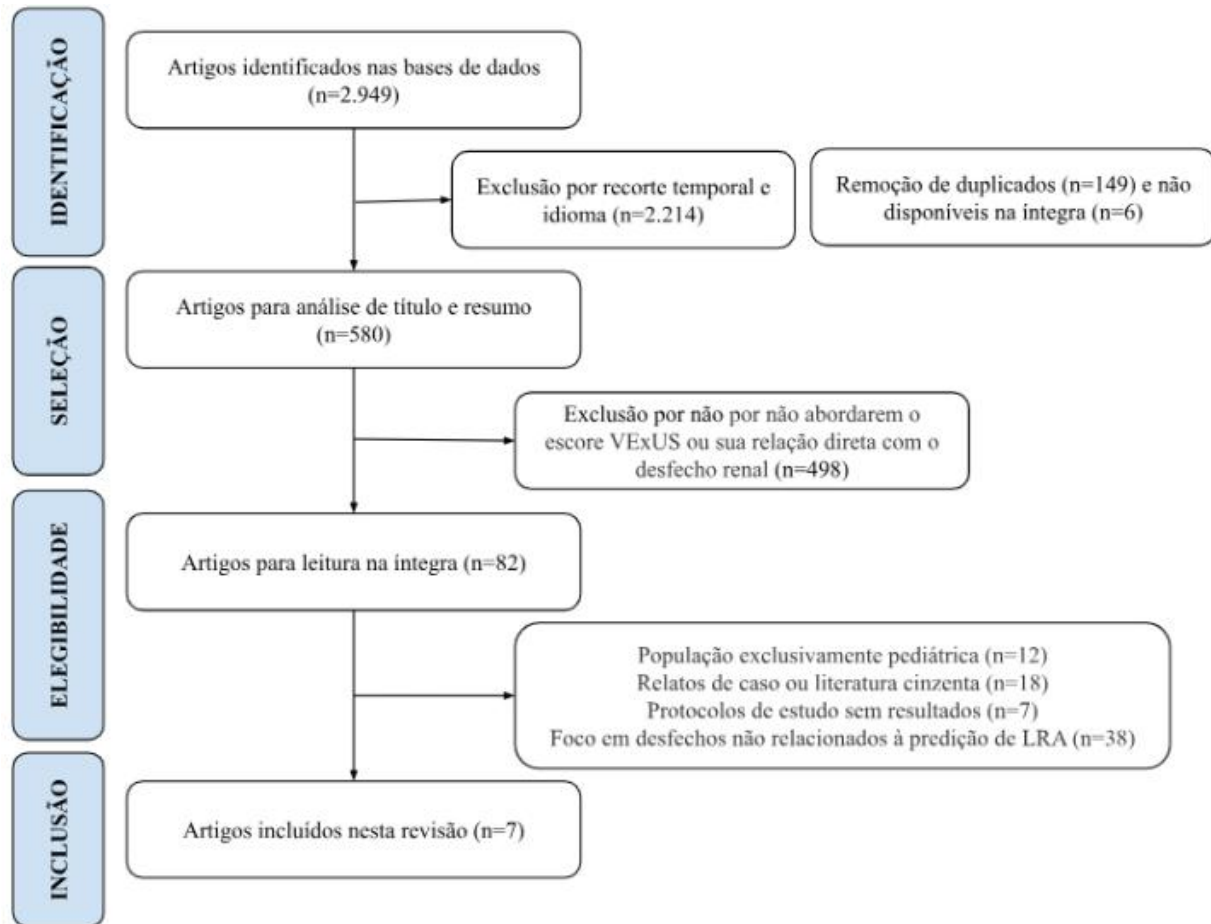
Esta revisão integrativa não foi previamente registrada nem contou com protocolo elaborado antes de sua execução. Embora esse procedimento não seja obrigatório para revisões integrativas, sua ausência pode aumentar o risco de viés na seleção dos estudos e dos desfechos analisados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de seleção dos estudos seguiu as recomendações do PRISMA 2020. Inicialmente, foram identificados 2.949 registros nas bases MEDLINE, LILACS e SciELO. Após a remoção de duplicatas e aplicação dos critérios de elegibilidade, 580 estudos foram submetidos à triagem por título e resumo. Desses, 498 foram excluídos por não atenderem aos componentes da estratégia PECO, permanecendo 82 artigos para leitura na íntegra. Após a avaliação da elegibilidade, foram excluídos os estudos que não apresentavam dados originais sobre a predição de LRA, possuíam delineamento incompatível ou abordavam população pediátrica. Ao final, sete estudos compuseram a síntese qualitativa desta revisão, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1

Fluxograma da seleção dos artigos para composição do estudo baseado nas recomendações PRISMA.



Fonte: Autor, 2026.

As publicações incluídas concentraram-se entre os anos de 2022 e 2025, predominando estudos publicados em 2024. A amostra apresentou heterogeneidade metodológica, sendo composta por dois estudos de coorte, duas revisões narrativas, uma revisão conceitual, um protocolo de diretriz clínica e um estudo experimental em modelo animal. Quanto à origem das publicações, quatro estudos foram indexados no MEDLINE/PubMed, dois na SciELO e um na LILACS.

Os estudos clínicos observacionais demonstraram associação entre parâmetros ultrassonográficos de congestão venosa e piores desfechos clínicos. Machado *et al.* (2025) identificaram associação independente entre escores elevados de VExUS e maior ocorrência de desfechos adversos e mortalidade intra-hospitalar em pacientes com infarto agudo do miocárdio com supradesnívelamento do segmento ST (IAMST). De forma semelhante, Montero *et al.*

(2024) observaram que pacientes com índice de pulsatilidade da veia porta superior a 30% apresentaram maior chance de desenvolver LRA em até 48 horas (OR = 11,4; IC95%: 1,272–103,57; $p = 0,030$). Embora a associação tenha sido estatisticamente significativa, a ampla extensão do intervalo de confiança evidencia importante imprecisão da estimativa, possivelmente relacionada ao reduzido tamanho amostral, o que requer cautela na interpretação da magnitude do efeito observado.

Os estudos voltados aos aspectos técnicos destacaram a importância da padronização da aquisição das imagens e da interpretação do doppler venoso para aumentar a reprodutibilidade do escore VExUS e reduzir a variabilidade interobservador. As revisões fisiopatológicas e o estudo experimental reforçaram o papel da congestão venosa sistêmica na redução da perfusão renal e na progressão da lesão renal. Os principais achados dos estudos incluídos encontram-se sintetizados na Tabela 2.

Tabela 2

Síntese dos estudos selecionados para a revisão integrativa.

Autor / Ano / Base de dados	Objetivo	Tipo de Estudo / População	Qualidade Metodológica / Risco de Viés	Principais Resultados
Assavapokee <i>et al.</i> (2024) / MEDLINE / PubMed	Analisar o valor do VExUS como ferramenta não invasiva para avaliação hemodinâmica à beira-leito.	Revisão Narrativa / Guia Prático – Não se aplica	Qualidade Satisfatória (Escala SANRA)	O escore permite identificar a congestão sistêmica antes de manifestações clínicas evidentes, sendo fundamental para prever danos orgânicos congestivos precoces.
D' Marco (2022) / MEDLINE / PubMed	Introduzir e detalhar os conceitos de nefropatia congestiva e síndrome compartimental renal.	Revisão de Literatura – Não se aplica	Qualidade Moderada (Escala SANRA)	Sugere que o rim, por ser um órgão encapsulado, sofre com o aumento da pressão venosa, o que eleva a pressão intersticial e reduz o gradiente de perfusão transrenal.
Kitani <i>et al.</i> (2022) / MEDLINE / PubMed	Investigar como a congestão vascular renal exacerba a redução do fluxo sanguíneo e a lesão tecidual.	Experimental / Fisiopatológico - Ratos Wistar	Qualidade Boa (Instrumento SYRCLE)	A congestão renal atua no agravamento de lesões isquêmicas através de vias inflamatórias e estresse oxidativo, podendo representar marcador de maior risco.
Koratala <i>et al.</i> (2024) / MEDLINE / PubMed	Discutir o potencial do VExUS e a importância da técnica correta na mensuração da congestão venosa.	Revisão Conceitual – Não se aplica	Qualidade Satisfatória (Escala SANRA)	O uso correto do VExUS preenche lacunas diagnósticas de métodos convencionais, permitindo um manejo hídrico que evita a sobrecarga volêmica e a LRA iatrogênica.

Machado <i>et al.</i> (2025) / SciELO	Avaliar o escore VExUS em pacientes com infarto do miocárdio (IAMST) para prever mortalidade e disfunções sistêmicas.	Coorte Prospectiva - 185 pacientes com IAMST	Qualidade Moderada (Newcastle-Ottawa Scale)	Um escore VExUS elevado apresentou-se como uma associação independente com desfechos graves e mortalidade intra-hospitalar, associado à disfunção de múltiplos órgãos.
Montero <i>et al.</i> (2024) / LILACS	Determinar se o índice de pulsatilidade da veia porta (IPVP) > 30% é fator de risco para LRA no choque séptico.	Coorte Retrospectiva e Longitudinal - 47 pacientes com choque séptico	Qualidade Satisfatória (Instrumento AGREE II)	Pacientes com IPVP elevado apresentaram um risco 11,4 vezes maior (OR) de desenvolver LRA em 48 horas, associando-se ao desenvolvimento de LRA.
Salgado <i>et al.</i> (2024) / SciELO	Descrever a padronização técnica e a aplicabilidade do protocolo VExUS na avaliação da congestão venosa.	Protocolo / Diretriz Clínica – Não se aplica		A avaliação sequencial da VCI e do doppler das veias hepática, porta e renal permite estratificar a gravidade da congestão e monitorar a resposta à terapia.

Fonte: Autor, 2026.

Considerando a heterogeneidade metodológica e clínica dos estudos incluídos, a discussão foi organizada em categorias temáticas, conforme o tipo de evidência disponível, com o objetivo de distinguir: a) estudos prognósticos clínicos, b) evidências sobre associação com LRA, c) estudos intervencionistas, d) investigações sobre confiabilidade e desempenho técnico do escore VExUS, e) estudos fisiopatológicos ou conceituais. Essa organização permite uma interpretação mais consistente dos achados, respeitando as particularidades metodológicas de cada delineamento e evitando atribuir o mesmo peso às evidências observacionais, experimentais e conceituais.

Estudos Prognósticos Clínicos

Os estudos incluídos sugerem que o escore VExUS apresenta potencial como ferramenta complementar para avaliação da congestão venosa sistêmica e estratificação de risco para desfechos renais adversos em diferentes cenários clínicos. Entre as evidências observacionais incluídas nesta revisão, Machado *et al.* (2025) demonstraram que um escore elevado na admissão apresentou associação independente com desfechos adversos intra-hospitalares e mortalidade em pacientes com IAMST, superando os parâmetros hemodinâmicos estáticos tradicionalmente utilizados. Entretanto, esses resultados devem ser interpretados com cautela, pois foram obtidos

em uma população clínica específica, o que limita sua extrapolação para outros cenários assistenciais.

Como literatura complementar, Klompmaker *et al.* (2025) observaram associação entre escores elevados de VExUS e maior ocorrência de eventos renais adversos maiores (MAKE-30) em pacientes críticos. Embora esse estudo não tenha integrado a amostra desta revisão, seus resultados corroboram os achados observacionais aqui sintetizados e reforçam a hipótese de que a avaliação ultrassonográfica da congestão venosa pode representar uma estratégia promissora para estratificação prognóstica em diferentes populações de terapia intensiva.

Estudos sobre Associação com LRA

Entre os estudos incluídos que investigaram especificamente a associação entre congestão venosa e LRA, Montero *et al.* (2024) demonstraram que um índice de pulsatilidade da veia porta superior a 30% esteve associado a uma chance 11,4 vezes maior de desenvolvimento de LRA em até 48 horas. Essa associação permaneceu significativa após análise multivariada (OR = 11,4; IC95%: 1,272–103,57; $p = 0,030$), sugerindo que alterações do doppler esplâncnico podem atuar como marcadores precoces de maior risco para disfunção renal, muitas vezes precedendo alterações detectáveis na creatinina sérica.

Os critérios diagnósticos empregados para definição de LRA apresentaram relativa uniformidade entre os estudos incluídos, predominando a utilização da classificação *Kidney Disease: Improving Global Outcomes* (KDIGO), baseada nas alterações da creatinina sérica e, quando aplicável, do débito urinário. O momento de avaliação concentrou-se principalmente nas primeiras 48 horas após a admissão hospitalar ou intervenção terapêutica, enquanto alguns estudos em pacientes críticos também utilizaram a necessidade de terapia renal substitutiva como marcador de gravidade da disfunção renal. Não foram identificados estudos incluídos na revisão que utilizassem o desfecho composto *Major Adverse Kidney Events in 30 days* (MAKE-30).

Embora não tenha sido incluído na amostra final por não atender ao critério de alinhamento com a população e o desfecho primário estabelecidos nesta revisão, o estudo de Wong *et al.* (2024) foi considerado como evidência complementar devido à relevância de seus achados para a discussão sobre a monitorização dinâmica da congestão venosa. O estudo avaliou pacientes já submetidos a suporte hemodialítico, portanto com comprometimento renal estabelecido, diferindo do objetivo desta revisão, que busca avaliar o VExUS como preditor do

desenvolvimento de LRA. Os autores observaram que a monitorização seriada da trajetória do escore VExUS (Δ VExUS) apresentou maior capacidade prognóstica do que avaliações isoladas realizadas na admissão, sendo que a redução da congestão venosa entre 48 e 72 horas esteve associada a maior número de dias livres de suporte renal e melhores taxas de sobrevida. Esses achados sugerem que a avaliação dinâmica do escore pode contribuir para o acompanhamento da resposta clínica e para a individualização do manejo hídrico.

Estudos Fisiopatológicos e Conceituais

A plausibilidade biológica para a utilização do escore VExUS fundamenta-se no conceito de nefropatia congestiva, no qual a elevação sustentada da pressão venosa sistêmica é transmitida de forma retrógrada ao leito vascular renal. Segundo D'Marco (2022), o rim, por ser um órgão encapsulado e de baixa complacência intersticial, apresenta aumento da pressão hidrostática intrarrenal diante da congestão venosa, reduzindo o gradiente efetivo de perfusão e comprometendo a filtração glomerular. Esse mecanismo reforça a hipótese de que a congestão venosa participa ativamente da fisiopatologia da LRA, não devendo ser interpretada apenas como um marcador tardio de sobrecarga hídrica.

Essa interpretação é sustentada pelo estudo experimental de Kitani *et al.* (2022), que demonstrou agravamento das lesões renais isquêmicas em modelo animal submetido à congestão venosa, associado ao aumento do estresse oxidativo e da resposta inflamatória no parênquima renal. Embora esses resultados sejam provenientes de modelo experimental e não permitam extrapolação direta para a prática clínica, fornecem fundamentação fisiopatológica consistente para explicar as associações observadas nos estudos clínicos incluídos nesta revisão.

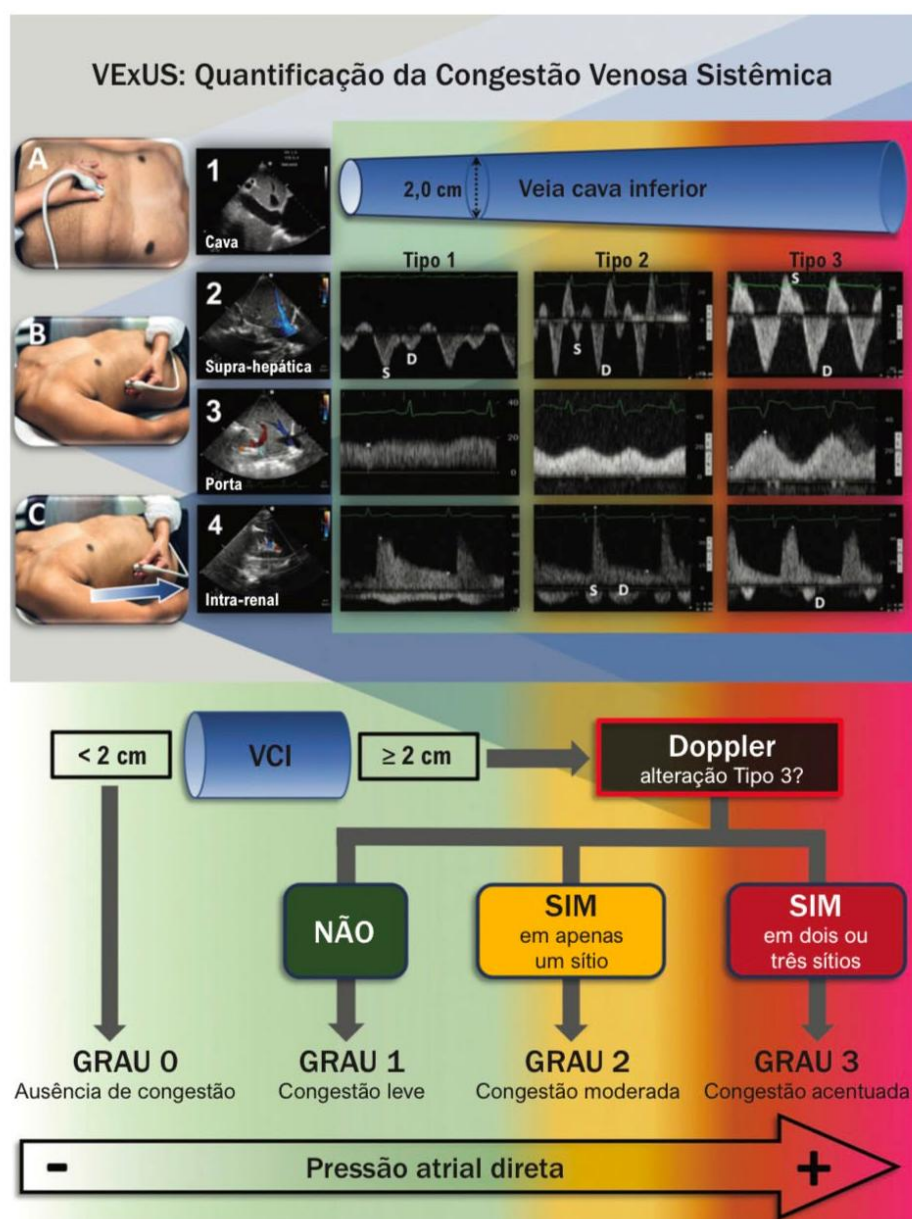
Estudos de Confiabilidade e Desempenho Técnico

Os estudos voltados aos aspectos técnicos ressaltam que a adequada execução do protocolo VExUS é indispensável para garantir a confiabilidade da avaliação ultrassonográfica da congestão venosa. Assavapokee *et al.* (2024) destacam que o método possibilita identificar sinais de congestão sistêmica antes do aparecimento de manifestações clínicas evidentes, complementando as limitações do exame físico convencional na avaliação do estado volêmico.

Nesse contexto, Salgado *et al.* (2024) propuseram uma padronização sequencial da avaliação ultrassonográfica, iniciando pela análise da VCI e prosseguindo para o estudo doppler das veias hepática, porta e intrarrenais. Essa sistematização favorece a estratificação da gravidade da congestão, reduz a variabilidade interobservador e aumenta a reprodutibilidade do método, contribuindo para decisões terapêuticas mais consistentes. Os principais padrões de fluxo doppler utilizados na classificação do escore VExUS encontram-se ilustrados na Figura 2.

Figura 2

Como realizar a avaliação da Congestão Venosa Sistêmica: Protocolo VExUS.



Fonte: Salgado, Bernardo e Netto (2024).

Koratala *et al.* (2024) reforçam que a correta aplicação da técnica também auxilia na definição do limite da ressuscitação volêmica, reduzindo o risco de sobrecarga hídrica e, consequentemente, de LRA associada à hiper-hidratação. Como evidência complementar, Longino *et al.* (2024) demonstraram elevada confiabilidade interobservador do protocolo VExUS, com excelente coeficiente de correlação intraclassa (ICC = 0,91; IC95%: 0,87–0,94), indicando que as variações observadas durante o monitoramento seriado refletem predominantemente alterações fisiológicas, e não inconsistências na aquisição ou interpretação das imagens.

Dada a alta confiabilidade do método na identificação das variações fisiológicas, a etapa final do protocolo consiste na integração sistemática dos achados qualitativos para a determinação do grau de congestão. Essa classificação correlaciona o diâmetro da VCI com a presença de fluxos venosos anormais, especificamente as alterações de 'tipo 3', permitindo a estratificação objetiva da gravidade clínica, conforme detalhado na Tabela 3.

Tabela 3

Integração dos Dados e Graduação do Escore VExUS.

Grau	Classificação	Critérios Diagnósticos (VCI e doppler)
Grau 0	Sem congestão	VCI com diâmetro inferior a 2 cm.
Grau 1	Congestão leve	VCI ≥ 2 cm e sem alterações do tipo 3, podendo apresentar alterações do tipo 1 ou 2.
Grau 2	Congestão moderada	VCI ≥ 2 cm e com uma alteração do tipo 3.
Grau 3	Congestão acentuada	VCI ≥ 2 cm e com pelo menos duas alterações do tipo 3.

Fonte: Salgado, Bernardo e Netto (2024).

Estudos Intervencionistas

Até o momento, as evidências sobre intervenções terapêuticas guiadas pelo escore VExUS permanecem limitadas, impedindo conclusões definitivas quanto ao seu impacto sobre desfechos renais e mortalidade. Como literatura complementar, Islas-Rodríguez *et al.* (2024) observaram que a terapia guiada pelo VExUS aumentou a taxa de sucesso na remoção de fluidos, embora não tenha promovido melhora estatisticamente significativa na recuperação da função renal.

Adicionalmente como literatura complementar, Wong *et al.* (2024) sugeriram que a monitorização seriada da trajetória do escore VExUS (Δ VExUS) apresenta maior utilidade clínica do que avaliações isoladas, permitindo acompanhar a resposta à terapia descongestiva ao longo

da internação. Os autores verificaram que a redução da congestão venosa nas primeiras 48 a 72 horas esteve associada a maior número de dias livres de suporte renal e melhores taxas de sobrevida, indicando que a avaliação dinâmica do escore pode contribuir para individualizar o manejo hídrico conforme a tolerância orgânica de cada paciente. Apesar desses resultados promissores, tais evidências ainda necessitam de confirmação por estudos prospectivos multicêntricos e ensaios clínicos randomizados antes de fundamentarem recomendações clínicas robustas.

Implicações Clínicas, Limitações e Perspectivas Futuras

Em conjunto, os estudos analisados indicam que o escore VExUS representa uma ferramenta complementar para avaliação da congestão venosa sistêmica e monitoramento hemodinâmico à beira do leito. A integração das informações obtidas por meio do doppler venoso pode favorecer uma abordagem mais individualizada do manejo de fluidos, deslocando o foco exclusivo da responsividade volêmica para a avaliação da tolerância orgânica à congestão. Na prática, essa diferenciação é crucial, pois permite identificar se a piora renal decorre de baixo débito cardíaco ou de congestão venosa, direcionando o uso assertivo de vasopressores ou diuréticos. Entretanto, a heterogeneidade das populações estudadas, dos delineamentos metodológicos e dos desfechos avaliados impede que os resultados sejam interpretados como evidências prognósticas equivalentes, exigindo cautela na extrapolação para diferentes contextos clínicos.

Esta revisão apresenta limitações relacionadas ao reduzido número de estudos primários incluídos, à heterogeneidade clínica e metodológica entre as pesquisas e à inclusão de diferentes delineamentos, o que dificulta a comparação direta dos resultados. Além disso, a ausência de metanálise, o possível viés de publicação, a restrição aos idiomas e aos artigos disponíveis gratuitamente, bem como a possibilidade de perda de estudos em decorrência da estratégia de busca, podem ter influenciado a abrangência da síntese. A diversidade das populações investigadas também limita a generalização dos achados para outros cenários clínicos.

Dessa forma, embora as evidências atuais sustentem o potencial do VExUS como ferramenta auxiliar na estratificação da congestão venosa e no monitoramento da terapia descongestiva, ainda são necessários estudos prospectivos multicêntricos, com populações mais homogêneas e protocolos padronizados, para confirmar seu impacto sobre desfechos renais e

mortalidade. Futuras pesquisas também deverão avaliar o papel da monitorização seriada do escore, estabelecer pontos de corte clinicamente relevantes e definir estratégias que favoreçam sua incorporação rotineira à prática assistencial.

CONCLUSÃO

Os estudos incluídos nesta revisão integrativa sugerem que o escore VExUS é uma ferramenta promissora para a avaliação da congestão venosa sistêmica e para a identificação de pacientes com maior probabilidade de desenvolver LRA em diferentes cenários clínicos. De modo geral, as evidências apontam associação entre maiores graus de congestão venosa e desfechos renais desfavoráveis, indicando o potencial do VExUS como complemento da avaliação hemodinâmica. Entretanto, a heterogeneidade dos estudos incluídos, o reduzido número de evidências primárias e a predominância de delineamentos observacionais limitam a robustez das conclusões. Assim, embora o VExUS apresente potencial para auxiliar na estratificação de risco e no monitoramento clínico, são necessários estudos prospectivos, multicêntricos com metodologia padronizada para confirmar seu valor prognóstico e definir seu papel na prática clínica.

REFERÊNCIAS

- Assavapokee, T., Ratanasrimongkol, P., Atitamsakul, K., & Argaziz, E. R. (2024). VExUS is a valuable tool for noninvasive assessment of a patient's hemodynamics at the bedside. *The Ultrasound Journal*, 16(1), 48.
- Beaubien-Souligny, W., Rola, P., Haycock, K., Bouchard, J., Lamarche, Y., Spiegel, R., Denault, A. Y. (2020). Quantifying systemic congestion with Point-Of-Care ultrasound: development of the venous excess ultrasound grading system. *The Ultrasound Journal*, 12(1), 16.
- Chagas, G. C. L., Rangel, A. R., Noronha, L. M., da Silva, G. B., Jr, Meneses, G. C., Martins, A. M. C., Daher, E. D. F. (2021). COVID-19 and Kidney: a narrative review. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, 21(suppl 2), 373–381.
- D' Marco, L. (2022). Congestive nephropathy. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(5), 2499.
- Husain-Syed, F., Gröne, H.-J., Assmus, B., Bauer, P., Gall, H., Seeger, W., Birk, H.-W. (2021). Congestive nephropathy: a neglected entity? Proposal for diagnostic criteria and future perspectives. *ESC Heart Failure*, 8(1), 183–203.
-

- Inda-Filho, A. J., Ribeiro, H. S., Vieira, E. A., & Ferreira, A. P. (2021). Epidemiological profile of acute kidney injury in critically ill patients admitted to intensive care units: A Prospective Brazilian Cohort. *Brazilian Journal of Nephrology*, 43(4), 580–585.
- Islas-Rodríguez, J. P., Miranda-Aquino, T., Romero-González, G., Rio, J. H-D., Camacho-Guerrero, J. R., Covarrubias-Villa, S., Chávez-Íñiguez, J. S. (2024). Effect on kidney function recovery guiding decongestion with VExUS in patients with cardiorenal syndrome 1: A randomized control trial. *Cardiorenal Medicine*, 14(1), 1–11.
- Kitani, T., Kidokoro, K., Nakata, T., Kirita, Y., Nakamura, I., Nakai, K., Kusaba, T. (2022). Kidney vascular congestion exacerbates acute kidney injury in mice. *Kidney International*, 101(3), 551–562.
- Klompemaker, P., Mousa, A., Allard, D. J., Hagen, B. S. H., Bánki, T., Vermeulen, W., Tuinman, P. R. (2025). The association between venous excess ultrasound grading system (VExUS) and major adverse kidney events after 30 days in critically ill patients: A prospective cohort study. *Journal of Critical Care*, 88, 155097.
- Koratala, A., Romero-González, G., Soliman-Aboumarie, H., Kazory, A. (2024). Unlocking the potential of VExUS in assessing venous congestion: The art of doing it right. *Cardiorenal Medicine*, 14(1), 350–374.
- Longino, A. A., Martin, K. C., Leyba, K. R., McCormack, L., Siegel, G., Sharma, V. M., Gill, E. A. (2024). Reliability and reproducibility of the venous excess ultrasound (VExUS) score, a multi-site prospective study: validating a novel ultrasound technique for comprehensive assessment of venous congestion. *Critical Care (London, England)*, 28(1), 197.
- Lopes, W. F., Araújo, L. P. de, Prado, P. R. do, Amaral, T. L. M. (2021). Incidence, risk factors and survival of critically-ill patients with acute kidney injury. *Texto & contexto enfermagem*, 30, e20200418.
- Machado, G. P., Telo, G. H., Barbato, J. P. da R., Saadi, M. P., Araujo, G. N. de, Chies, A., Wainstein, M. (2025). Escore Ultrassonográfico de Congestão Venosa (VExUS) em Pacientes com Infarto do Miocárdio com Supradesnívelamento do Segmento ST para Predição da Mortalidade Intra-Hospitalar. *Arquivos brasileiros de cardiologia*, 122(6), e20250093.
- Mantey, N. R. C., Baroni, G., Mantey, J. M. C. (2025). Análise da mortalidade por lesão renal aguda no Brasil e regiões no período de 2012 a 2022. *Publicatio UEPG Ciencias Biologicas e da Saude*, 30, 1–9.
- Montero, B. M., Esquivel P. A., Herrera P. L. J., Aguirre S. J. S., Martínez D. B., Bórquez L. Y. F. (2024). Alto índice de pulsatilidad de la vena porta como factor de riesgo para lesión renal aguda en pacientes con choque séptico que ingresaron al área de Terapia del Centro Médico ABC. *Medicina Crítica (Col. Mex. Med. Crít.)*, 38(4), 262-270.
- Ruiz, Á. A. U., Pérez, E. T. G., Linares, I. I. M., Álvarez, Y. G. (2023). Síndrome cardiorrenal: diagnóstico y tratamiento. *Medicentro (Villa Clara)*, 27(4).
-

- Salgado, A. A., Bernardo, M. P. L., Netto, F. M. (2024). My approach to evaluate systemic venous congestion: VExUS protocol. *ABC Imagem Cardiovascular*, 37(2).
- Sánchez-Martín, M., Pedreño Plana, M., Ponce Gea, A. I., Navarro-Mateu, F. (2023). And, at first, it was the research question... The PICO, PECO, SPIDER and FINER formats [Y, al principio, fue la pregunta de investigación ... Los formatos PICO, PECO, SPIDER y FINER]. *Espiral Cuadernos Del Profesorado*, 16(32), 126–136.
- Sousa, L. M. M., Firmino, C. F., Marques-Vieira, C. M. A., Severino, S. S. P., Pestana, H. C. F. C. (2018). Revisões da literatura científica: tipos, métodos e aplicações em enfermagem. *Revista Portuguesa de Enfermagem de Reabilitação*, 1(1), 45–55.
- Torres-Vellojín, N., Díaz-Duque, J. C., Toro-Molina, J. L., Muñoz-Maya, O. G. (2021). Disfunción renal en el paciente cirrótico. *Hepatología*, 295–309.
- Wong, A., Olusanya, O., Watchorn, J., Bramham, K., Hutchings, S. (2024). Utility of the Venous Excess Ultrasound (VEXUS) score to track dynamic change in volume status in patients undergoing fluid removal during haemodialysis - the ACUVEX study. *The Ultrasound Journal*, 16(1), 23.
- Zhao, L. M., Lopes, J. de L., Lopes, C. T., Santos, V. B., Barros, A. L. B. L. de. (2021). Fatores associados à síndrome cardiorrenal em pacientes com insuficiência cardíaca descompensada. *Acta Paulista de Enfermagem*, 34.
-