

7

NEUROCARDIOLOGIA CRÍTICA: INTERAÇÃO CORAÇÃO-CÉREBRO E OS DESAFIOS NA UTI

▶ **Carolina Sena Vieira**

Graduanda em Medicina, Faculdade Atenas Porto Seguro – ATENAS

 <https://orcid.org/0009-0008-9556-4031>

▶ **Amanda Bello Zeidan**

Graduanda em Medicina, Uniderp - Anhanguera (Campo Grande MS)

 <https://orcid.org/0009-0007-6311-0986>

▶ **Júlia Oliveira Perez**

Graduada em Medicina, Universidade de Uberaba (UNIUBE)

 <https://orcid.org/0000-0003-4919-5550>

▶ **Rhaira Fernanda Ayoub Casalvara**

Graduanda em Medicina, Centro Universitário Integrado de Campo Mourão

 <https://orcid.org/0000-0002-7217-7513>

RESUMO

INTRODUÇÃO: A interação entre o sistema nervoso central e o sistema cardiovascular desempenha um papel fundamental no manejo de pacientes críticos. A neurocardiologia crítica surge como um campo emergente que estuda a comunicação bidirecional entre o cérebro e o coração, essencial para a homeostase. Distúrbios nessa interação, como encefalopatia hipertensiva, síndrome do coração neurógeno e disfunções autonômicas, podem agravar estágios clínicos na Unidade de Terapia Intensiva (UTI). **OBJETIVO:** Analisar os desafios da neurocardiologia crítica na UTI. **METODOLOGIA:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada a partir de bases de dados como PubMed, LILACS, SciELO, BDNF e ScienceDirect. **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A comunicação entre o coração e o cérebro ocorre por vias neurais, humorais e inflamatórias, sendo modulada por fatores autonômicos e

metabólicos. A disfunção autonômica é um dos principais desafios, impactando diretamente a estabilidade hemodinâmica e neurológica. Além disso, complicações cardiovasculares, como arritmias e cardiomiopatia causadas por estresse, estão frequentemente associadas a eventos neurológicos agudos. A falta de protocolos padronizados e o monitoramento limitado dessa interação na UTI dificultam a implementação de condutas eficazes. **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** A neurocardiologia crítica exige uma abordagem multidisciplinar para melhorar o manejo de pacientes críticos. Estratégias terapêuticas que integram cardiologia e neurologia podem melhorar a sobrevida e reduzir complicações. A ampliação do monitoramento contínuo e o desenvolvimento de protocolos específicos são fundamentais para aprimorar os avanços clínicos.

PALAVRAS-CHAVES: Disfunção Autonômica; Hemodinâmica; Unidades de Terapia Intensiva

7

CRITICAL NEUROCARDIOLOGY: HEART-BRAIN INTERACTION AND THE CHALLENGES IN THE ICU

ABSTRACT

INTRODUCTION: The interaction between the central nervous system and the cardiovascular system plays a fundamental role in the management of critically ill patients. Critical neurocardiology is an emerging field that studies bidirectional communication between the brain and the heart, which is essential for homeostasis. Disturbances in this interaction, such as hypertensive encephalopathy, neurogenic heart syndrome and autonomic dysfunctions, can aggravate clinical stages in the Intensive Care Unit (ICU). **OBJECTIVE:** To analyze the challenges of critical neurocardiology in the ICU. **METHODOLOGY:** This is an integrative literature review based on databases such as PubMed, LILACS, SciELO, BDENF and ScienceDirect. **RESULTS AND DISCUSSION:** Communication between the heart and brain occurs through neural, humoral and inflammatory pathways, and is modulated by autonomic and metabolic factors. Autonomic dysfunction is one of the main challenges, directly impacting hemodynamic and neurological stability. In addition, cardiovascular complications, such as arrhythmias and cardiomyopathy caused by stress, are often associated with acute neurological events. The lack of standardized protocols and limited monitoring of this interaction in the ICU make it difficult to implement effective procedures. **FINAL CONSIDERATIONS:** Critical neurocardiology requires a multidisciplinary approach to improve the management of critically ill patients. Therapeutic strategies that integrate cardiology and neurology can improve survival and reduce complications. The expansion of continuous monitoring and the development of specific protocols are fundamental to improving clinical advances.

KEYWORDS: Autonomic Nervous System Diseases; Hemodynamics; Intensive Care Units

INTRODUÇÃO

A interação entre o sistema cardiovascular e o sistema nervoso central é um dos principais desafios na terapia intensiva, configurando um campo emergente conhecido como neurocardiologia crítica. A comunicação bidirecional entre o coração e o cérebro ocorre por meio de mecanismos neurais, humorais e inflamatórios, sendo fundamental para a regulação da homeostase em situações críticas. Distúrbios nessa interação podem resultar em complicações graves, como síndrome do coração neurógeno, encefalopatia hipertensiva e disfunções autonômicas, impactando diretamente a sobrevida e a recuperação dos pacientes (Elias Neto, 2006; Santos; Bonamino, 2003).

Na Unidade de Terapia Intensiva (UTI), pacientes com condições neurocardiológicas críticas, como acidente vascular cerebral (AVC), traumatismo cranioencefálico (TCE), sepse e síndrome do coração partido, apresentam um risco aumentado de instabilidade hemodinâmica e disfunções neurológicas. O reconhecimento precoce e o manejo adequado dessas interações são essenciais para minimizar complicações e otimizar os desfechos clínicos (Cardozo Júnior; Silva, 2014).

Embora avanços em monitoramento hemodinâmico e neurológico tenham aprimorado a abordagem desses pacientes, ainda existem lacunas no conhecimento sobre estratégias ideais para avaliação e tratamento. A necessidade de protocolos integrados que associem cardiologia e neurologia na UTI reforça a importância de investigações que explorem abordagens terapêuticas mais eficazes (Alcântara; Marques, 2009).

Diante desse contexto, este estudo busca analisar os desafios da neurocardiologia crítica na UTI.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa realizada entre janeiro e março de 2025, para a identificação de produções científicas nacionais e internacionais sobre a interação coração-cérebro no contexto da neurocardiologia crítica e os desafios associados ao cuidado em unidades de terapia intensiva. Optou-se pela revisão integrativa, pois ela contribui para o processo de sistematização e análise dos resultados, facilitando a compreensão do tema com base em evidências científicas pré-existentes (Dantas *et al.*, 2022).

O desenvolvimento deste estudo seguiu as seguintes fases: 1) Formulação da questão de pesquisa; 2) Estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de artigos e seleção da amostra final; 3) Organização dos estudos selecionados em tabelas que destacassem suas características comuns; 4) Realização de uma análise crítica para identificar divergências e possíveis contradições; 5) Interpretação detalhada dos resultados obtidos; e 6) Apresentação clara e objetiva do conteúdo levantado (Dantas *et al.*, 2022).

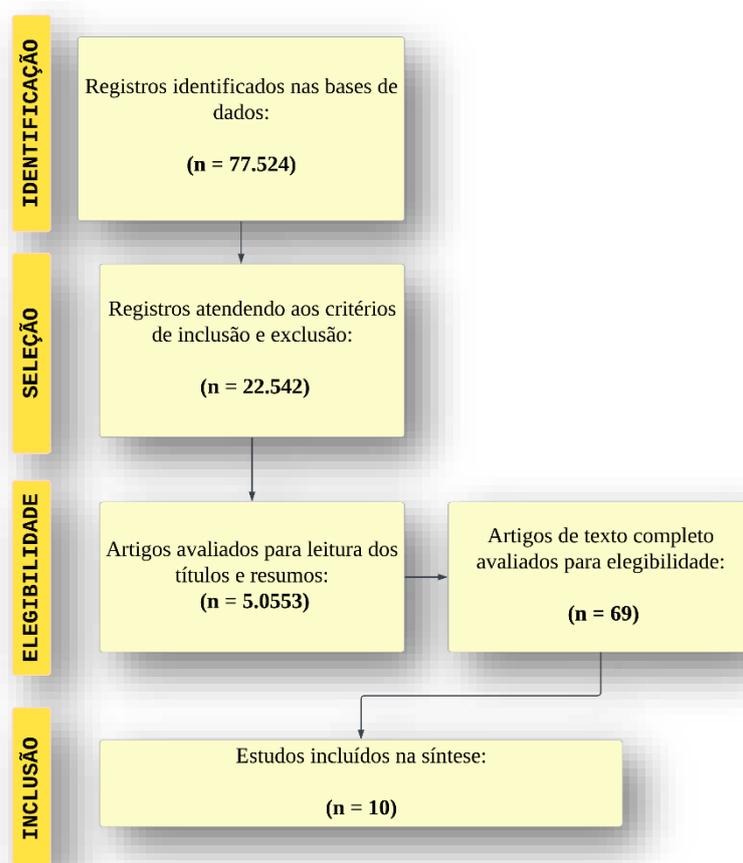
Para a elaboração da questão de pesquisa foi utilizada a estratégia PICO. Portanto, a pergunta norteadora do presente estudo foi: Quais são os principais desafios na interação coração-cérebro em pacientes críticos na UTI?

Para a seleção dos artigos científicos, foram consultadas as bases de descritores em Ciência da Saúde (DeCS) e o *Medical Subject Headings* (MeSH). A partir dessas consultas, foram identificados e utilizados os seguintes descritores: *UTI OR critically ill patients) AND (neurocardiology OR brain-heart interaction OR cardiovascular autonomic dysfunction) AND (hemodynamic support OR neurological monitoring) AND (outcome OR mortality OR neurological recovery.*

A estratégia de identificação e seleção dos estudos foi à busca ativa de estudos científicos nas bases de dados: PubMed, Literatura latino-Americana e do Caribe em ciências da saúde (LILACS), Base de Dados de Enfermagem (BDENF), ScienceDirect, *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO).

Foram incluídos artigos na íntegra, publicados nos idiomas português, espanhol e inglês, que abordassem uma amostra de pacientes adultos críticos internados em unidades de terapia intensiva com disfunções neurocardiológicas. Não houve restrições quanto ao período da busca devido à escassez de estudos sobre o tema.

Fluxograma 1. Seleção dos Estudos



Fonte: Autores, 2025

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O quadro 1 sistematiza os principais desafios na interação coração-cérebro em pacientes críticos na UTI, com base em diferentes estudos. Entre os aspectos envolvidos, destacam-se a disfunção autonômica, complicações cardiovasculares, dificuldades no monitoramento contínuo e a influência de lesões neurológicas na função cardíaca. Além disso, são discutidas as implicações prognósticas e a necessidade de padronização de abordagens terapêuticas.

Quadro 1. Sistematização dos Resultados

AUTOR/ANO	PRINCIPAIS DESAFIOS
(Hermann <i>et al.</i> , 2024)	Disfunção autonômica impactando gravidade, mortalidade e encefalopatia aguda.
(Mrozek <i>et al.</i> , 2020)	Complicações extracerebrais (lesões pulmonares e cardiovasculares), anormalidades eletrocardiográficas.
(Lorusso; Bělohávek, 2020)	Alta incidência de lesões cerebrais isquêmicas e complicações hemorrágicas na ECLS.
(Prasad Hrish; Ruby Lionel; Prathapadas, 2019)	Ativação do sistema nervoso por lesões em regiões específicas, causando instabilidade hemodinâmica.
(Mazzeo <i>et al.</i> , 2014)	Cardiomiopatia por estresse neurogênico (NSC) e fatores como lateralização de lesões.
(Madias, 2018)	Dificuldade de monitoramento contínuo da hiperatividade simpática e impacto cardiovascular.
(Jahn; Dichgans, 2010)	Ativação excessiva do sistema adrenérgico, levando a complicações cardíacas graves.
(Yujia, 2025)	Identificação precoce de alterações eletrocardiográficas associadas a eventos neurológicos.
(Sapci; Sapci, 2019)	Influência da conectividade cerebral sobre a função cardíaca, impactando tratamento.
(Arruda <i>et al.</i> , 2019)	Influência do nível de consciência na sobrevida e necessidade de padronização de protocolos.

Fonte: Autores, 2025

Os principais desafios na interação coração-cérebro em pacientes críticos na UTI incluem a disfunção autonômica, que afeta a comunicação bidirecional entre o cérebro e o coração, impactando diretamente a gravidade do paciente. A modulação dessa interação pode influenciar a mortalidade na UTI e a duração da encefalopatia aguda, como coma e delírio. Além disso, uma resposta diferenciada à sedação entre pacientes mais e menos graves destaca a complexidade desse mecanismo em estados críticos (Hermann *et al.*, 2024).

Nesse contexto, a necessidade de uma abordagem multidisciplinar torna-se essencial para lidar com disfunções simultâneas nos sistemas cardiovascular e neurológico. A urgência subjetiva vivenciada por pacientes e familiares impacta o manejo clínico, exigindo intervenções integradas e humanizadas. A complexidade das patologias requer a articulação entre diferentes especialidades para garantir um cuidado holístico e eficaz. Além disso, a aplicação do princípio da integralidade no Sistema Único de Saúde (SUS) demanda estratégias que considerem tanto a estabilidade fisiológica quanto o bem-estar emocional dos pacientes (Song; Wu; Ding, 2024).

Outro fator relevante são as complicações extracerebrais, como lesões pulmonares e cardiovasculares, que afetam significativamente os resultados clínicos. A comunicação entre o cérebro e o coração pode levar a anormalidades eletrocardiográficas, liberação de enzimas cardíacas e disfunção ventricular. Ademais, a complexidade dos mecanismos fisiopatológicos envolvidos dificulta a gestão clínica desses pacientes (Mrozek *et al.*, 2020).

A disfunção autonômica compromete a regulação cardiovascular e cerebral, enquanto a hipoperfusão cerebral, resultante de instabilidade hemodinâmica, agrava ainda mais o prognóstico. Soma-se a isso a neuroinflamação, que pode intensificar lesões secundárias, e a ventilação mecânica, que pode impactar a hemodinâmica cerebral e a oxigenação, aumentando o risco de mortalidade, especialmente em idosos (Santa Cruz *et al.*, 2019).

Nos pacientes submetidos à oxigenação por membrana extracorpórea (ECLS), os desafios incluem a alta incidência de lesões cerebrais, predominantemente isquêmicas, que afetam negativamente o prognóstico. A necessidade de anticoagulação para suporte circulatório aumenta o risco de complicações hemorrágicas. Além disso, distúrbios de coagulação e alterações na barreira hematoencefálica são fatores cruciais para eventos trombóticos e hemorrágicos. A falta de monitoramento contínuo e estratégias de mitigação dessas lesões dificulta a redução dos danos neurológicos (Lorusso; Bělohávek, 2020).

A desregulação autonômica pode levar a arritmias e instabilidade hemodinâmica, aumentando os riscos e afetando o prognóstico. A redução do fluxo sanguíneo cerebral e da disfunção cardíaca são fatores comuns em condições como hemorragia subaracnóidea (HSA) e COVID-19, ampliando a mortalidade. Assim, estratégias terapêuticas eficazes devem envolver a otimização hemodinâmica precoce e a monitorização integrada para equilibrar as metas neurológicas e cardiovasculares (Agostinho *et al.*, 2025).

Diante dessas complexidades, é essencial considerar que distúrbios cardiovasculares podem resultar da ativação do sistema nervoso em regiões específicas, como o córtex insular, tronco encefálico e hipotálamo. Reflexos neurocardíacos, como o reflexo de Cushing e o trigêmeo-cardíaco, podem levar a grave instabilidade hemodinâmica. Ademais, condições como miocardiopatia neurogênica e Takotsubo aumentam a morbimortalidade, exigindo monitoramento contínuo e estratégias terapêuticas multidisciplinares (Prasad Hrish; Ruby Lionel; Prathapadas, 2019).

A identificação precoce de alterações eletrocardiográficas associadas a eventos neurológicos, como os acidentes vasculares cerebrais, também se destaca como um desafio. A variabilidade nas manifestações cardíacas, como taquicardia sinusal e inversão da onda T, dificulta a predição do risco de mortalidade. Além disso, a relação entre a localização da lesão cerebral e a disfunção cardíaca ainda não é completamente compreendida, tornando fundamental a estratificação de risco baseada em achados neurocardiológicos para otimizar as condutas terapêuticas (Yujia, 2025).

Por fim, a influência do nível de consciência, medido pela Escala de Coma de Glasgow, na sobrevida e evolução clínica também exige atenção. A necessidade de intervenções como o uso de drogas vasoativas para estabilização cardiovascular pode impactar a recuperação neurológica. Assim, aprimorar os critérios prognósticos e padronizar protocolos para o manejo integrado neurocardiológico são etapas essenciais para avançar no cuidado desses pacientes (Arruda *et al.*, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A neurocardiologia crítica representa um campo emergente na medicina intensiva, onde a interação entre coração e cérebro desempenha um papel crucial no desenvolvimento de pacientes internados em UTI. A presente revisão integrativa permitiu identificar os principais desafios relacionados a essa interação, incluindo disfunção autonômica, complicações cardiovasculares, dificuldades no monitoramento contínuo e a influência das lesões neurológicas sobre a função cardíaca.

Os resultados obtidos reforçam a necessidade de abordagens terapêuticas integradas, que consideram tanto a hemodinâmica quanto o estado neurológico do paciente crítico. A interdisciplinaridade entre neurologistas, cardiologistas e intensivistas surge como um fator determinante para melhorar a assistência e reduzir a mortalidade.

No entanto, algumas limitações devem ser reconhecidas. A escassez de estudos específicos sobre neurocardiologia crítica, aliada à variabilidade dos protocolos utilizados nas UTIs, dificulta a padronização de condutas. Além disso, a ausência de monitoramento contínuo da interação coração-cérebro restringe a implementação de estratégias preventivas eficazes.

Para futuras pesquisas, sugere-se o desenvolvimento de diretrizes padronizadas para o manejo da disfunção neurocardiológica na UTI, bem como a implementação de novas tecnologias de monitoramento contínuo para avaliar de maneira mais precisa a interação entre os sistemas nervoso e cardiovascular.

Desta forma, o presente estudo contribui para o avanço do conhecimento na área de neurocardiologia crítica, promovendo reflexões sobre a importância da abordagem multidisciplinar e da otimização das estratégias terapêuticas para melhorar os resultados clínicos dos pacientes críticos.

REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, C. T. *et al.* Conexão Cérebro-Coração na Terapia Intensiva: Impacto da Disfunção Neurológica na Hemodinâmica de Pacientes Críticos. **Brazilian Journal of One Health**, v. 2, n. 2, p. 46–55, 6 mar. 2025.

ALCÂNTARA, T. F. D. L. DE; MARQUES, I. R. Avanços na monitorização neurológica intensiva: implicações para a enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 62, n. 6, p. 894–900, dez. 2009.

ARRUDA, P. L. DE *et al.* Evolução clínica e sobrevida de pacientes neurocríticos. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 53, 2019.

CARDOZO JÚNIOR, L. C. M.; SILVA, R. R. DA. Sepsis in intensive care unit patients with traumatic brain injury: factors associated with higher mortality. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 26, n. 2, 2014.

DANTAS, H. L. DE L. *et al.* Como elaborar uma revisão integrativa: sistematização do método científico. **Revista Recien - Revista Científica de Enfermagem**, v. 12, n. 37, p. 334–345, 13 mar. 2022.

ELIAS NETO, J. Contribuição dos grandes vasos arteriais na adaptação cardiovascular a ortostase. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 87, n. 2, p. 209–222, ago. 2006.

HERMANN, B. *et al.* **Brain-heart interactions are associated with mortality and acute encephalopathy in ICU patients with severe COVID-19.** , 1 out. 2024.

JAHN, K.; DICHGANS, M. Herz-Hirn-Interaktion in der Intensivmedizin. **DMW - Deutsche Medizinische Wochenschrift**, v. 135, n. 47, p. 2347–2352, 16 nov. 2010.

LORUSSO, R.; BĚLOHLÁVEK, J. Supporting the circulation, but injuring the brain: the (still unsolved) threat and paradox of extracorporeal life support. **Perfusion**, v. 35, n. 1_suppl, p. 5–7, 13 maio 2020.

MADIAS, J. E. Heart–brain interactions in patients with heart failure, including takotsubo syndrome: a need to monitor autonomic sympathetic activity. **European Journal of Heart Failure**, v. 20, n. 7, p. 1164–1164, 12 jul. 2018.

MAZZEO, A. T. *et al.* Brain–heart crosstalk: the many faces of stress-related cardiomyopathy syndromes in anaesthesia and intensive care. **British Journal of Anaesthesia**, v. 112, n. 5, p. 803–815, maio 2014.

MROZEK, S. *et al.* Crosstalk between brain, lung and heart in critical care. **Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine**, v. 39, n. 4, p. 519–530, ago. 2020.

PRASAD HRISHI, A.; RUBY LIONEL, K.; PRATHAPADAS, U. Head rules over the heart: Cardiac manifestations of cerebral disorders. **Indian Journal of Critical Care Medicine**, v. 23, n. 7, p. 329–335, 2019.

SANTA CRUZ, R. *et al.* Mortality in Critically Ill Elderly Individuals Receiving Mechanical Ventilation. **Respiratory Care**, v. 64, n. 4, p. 473–483, 1 abr. 2019.

SANTOS, P. E. DE B.; BONAMINO, M. H. Efeitos cardiovasculares agudos da exposição ao ambiente microgravitacional. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 80, n. 1, p. 105–115, jan. 2003.

SAPCI, A. H.; SAPCI, H. A. Innovative Assisted Living Tools, Remote Monitoring Technologies, Artificial Intelligence-Driven Solutions, and Robotic Systems for Aging Societies: Systematic Review. **JMIR Aging**, v. 2, n. 2, p. e15429, 29 nov. 2019.

SONG, Y.; WU, K.; DING, J. Developing an immersive game-based learning platform with generative artificial intelligence and virtual reality technologies – “LearningverseVR”. **Computers & Education: X Reality**, v. 4, p. 100069, 2024.

YUJIA, G. Extended reality in surgery – past, present, and future. **Surgery (Oxford)**, fev. 2025.