

## **FISIOLOGIA E FARMACOLOGIA DAS DROGAS VASOATIVAS: O IMPACTO NO SISTEMA CARDIOVASCULAR DE PACIENTES EM ESTADO CRÍTICO**

**Geovanna Araújo Maciel**

Afya – Faculdades de Ciências Médicas de Itabuna- Bahia

**Isabel Cristina Araújo Vieira**

Universidade do Estado do Mato Grosso - Mato Grosso

**Thiago dos Santos Silva**

Afya – Faculdades de Ciências Médicas de Itabuna- Bahia

**Maria Luiza Moura Sousa Silva**

Centro universitário Uninovafapi - Piauí

**Daiane Furtado Maluf**

Afya – Faculdades de Ciências Médicas de Itabuna- Bahia

**Janaína Gonçalves de Souza**

Universidade Brasil – São Paulo

**Arlete Angelim de Santana Novais**

Universidade Estácio de Sá - Vista Carioca - Rio de Janeiro

**Ian Santana Diotildes**

Faculdade Estácio – IDOMED - Bahia

**Áurea Vitória de Leandro Buso**

Afya – Faculdades de Ciências Médicas de Palmas - Tocantins

**Priscila Tatiane Luchi da Silva**

Universidade Brasil – São Paulo

### **RESUMO**

O texto aborda a importância das drogas vasoativas no manejo de pacientes com instabilidade hemodinâmica, detalhando seus efeitos sobre a pressão arterial, tônus vascular e débito cardíaco. São exploradas as classificações dessas drogas, as indicações clínicas, a necessidade de monitoramento adequado e os riscos associados ao seu uso. A pesquisa, de caráter bibliográfico, busca oferecer uma compreensão aprofundada da fisiologia dos vasos sanguíneos e da farmacologia das drogas vasoativas, especialmente em contextos de cuidados intensivos.

**Palavras-chave:** Drogas vasoativas, Monitoramento hemodinâmico.

---



## 1 INTRODUÇÃO

As drogas vasoativas são grupos de medicações de alta potência, essências para o manuseio de pacientes em instabilidade hemodinâmica. Tem como papel a regulação do tônus vascular e da pressão arterial é essencial para manter a perfusão adequada dos órgãos. Essas substâncias podem ser classificadas em 3 grupos de acordo com os seus efeitos, como, vasoconstrição, vasodilatação e inotropismo. Esses efeitos são desempenhados pela sensibilidade e quantidade de receptores em diferentes lugares, como no coração e vasos sanguíneos (CRUZ, et al. 2021).

Estas substâncias podem ser usadas para aumentar ou diminuir o tônus vascular, influenciando diretamente a pressão arterial, o débito cardíaco e a resistência vascular periférica. Assim também como o aumento da frequência cardíaca através do aumento de contratilidade, pelo inotropismo positivo causado como efeito dessas medicações. A compreensão da fisiologia dos vasos sanguíneos e da ação farmacológica dessas drogas é fundamental para sua aplicação segura e eficaz na prática clínica, para a condução adequada do paciente em estado hemodinâmico crítico (DE OLIVEIRA, et al. 2023).

Apesar de serem drogas com excelentes efeitos terapêuticos, é importante destacar a importância de realizar outras medidas antes dessas medicações, como oxigenação e reposição volêmica adequada. Já durante o uso de drogas vasoativas é importante a realização de uma monitorização hemodinâmica adequada, de preferência invasiva para aferir tais modificações e ajustar de forma mais adequada suas doses (SANTOS, et al. 2022).

As drogas vasoativas mais usadas em terapia intensiva são as aminas simpatomiméticas, também conhecidas como as catecolaminas, os cardiotônicos não digitálicos e os vasodilatadores arteriovenosos (ARRUDA, et al. 2024).

Vale a pena ressaltar que apesar dos efeitos das drogas vasoativas serem de rápida ação, eles também têm ação curta, e sua resposta é dose dependente. Por esse motivo devem ser administradas preferencialmente em bomba de infusão em ambiente intra-hospitalar. Os receptores responsáveis por esses efeitos são os  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  e V1. Objetivando aumentar ou diminuir pressão arterial para permitir uma melhor perfusão coronariana e cerebral (CRUZ, et al. 2021).

As principais catecolaminas utilizadas na prática médica são noradrenalina, adrenalina, dopamina, dobutamina e Isoproterenol. Os principais cardiotônicos não digitálicos são anrinona, milrinona, dopexamina, ibopamina e levosimendana. E os vasodilatadores mais utilizados são Nitroprussiato de sódio conhecido como nipridi e a nitroglicerina conhecida como tridui (DA COSTA, et al. 2022).

A maestria na aplicação desses fármacos passa por uma compreensão profunda da fisiologia cardíaca e do endotélio vascular assim como farmacocinética e farmacodinâmica dessas medicações.



São fatores imprescindíveis para o êxito terapêutico em um cenário intensivista (CAVALCANTE, et al. 2024).

## 2 OBJETIVO

O objetivo geral deste estudo é citar e apresentar uma análise detalhada sobre a fisiologia dos vasos sanguíneos e a farmacologia das drogas vasoativas, destacando como essas substâncias influenciam o cardiovascular. Pretende-se, assim, fornecer uma compreensão aprofundada sobre o funcionamento e a aplicação clínica dessas drogas em situações que requerem intervenções hemodinâmicas.

### 2.1 OS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar as classificações das Drogas Vasoativas
2. Entender quais são as principais Indicações Clínicas para cada Droga Vasoativa
3. Citar como é feito um Monitoramento adequado
4. Estabelecer os Riscos e Efeitos Adversos
5. Estipular a forma adequada de Descalonamento das Drogas

## 3 METODOLOGIA

Considerando que os estudos teóricos se configuram como base indispensável para pesquisas de campo e laboratoriais, optamos pela realização de aprofundamento conceitual e busca de dados oficiais sobre o objeto de estudo permitindo o conhecimento da realidade bem como a possibilidade de reflexão crítica sobre o assunto no âmbito da realidade brasileira.

Assentados no entendimento de Creswell (2007) para quem a Revisão de Literatura se configura como etapa preliminar de estudos científicos então a pesquisa trata-se de Revisão de bibliografia na qual foi utilizado como base do estudo artigos publicados nas bases de literatura National Library of Medicine (Pubmed), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Web of Science, Lilacs e Periódicos Capes por descritores obtidas pelos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) da BVS.

Esta é uma pesquisa de revisão bibliográfica de artigos publicados nas bases de literatura National Library of Medicine (Pubmed), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Web of Science, Lilacs e Periódicos Capes por descritores obtidas pelos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) da BVS. Foi realizada busca pelos descritores: Vasoactive drugs AND Cardiovascular system AND pharmacology AND Physiology em "Todos os campos".

Para a seleção dos artigos, as seguintes etapas foram seguidas: (I) busca de artigos nas bases de dados; (II) leitura de títulos e resumos, com análise de acordo com os critérios de elegibilidade e; (III)



análise de texto completo dos trabalhos, sendo incluídos na revisão sistemática apenas aqueles requeridos pelos critérios de inclusão e não possuísem nenhum dos critérios de exclusão.

Como critérios de inclusão, foram selecionados estudos publicados foram elegíveis ao atenderem aos seguintes critérios: (1) estudos que envolvem a fisiologia e mecanismo de ação de drogas vasoativas; (2) estudos que teve o objeto de estudo a relação das drogas vasoativas e pacientes em estado crítico; (3) artigos que estudaram classificação indicações, riscos e efeitos adversos de drogas vasoativas; (4) artigos publicados nos últimos 4 anos. Não houve restrições quanto ao tamanho da amostra ou à língua estrangeira.

Como critérios de exclusão, foram excluídos os artigos que: (1) publicados antes de 2020; (2) estudaram situações que não incluem o uso de drogas vasoativas; (3) duplicados; (4) não tinham relação direta com o uso de drogas vasoativas, seus mecanismos de ação, efeitos adversos e descalonamento.

#### **4 DESENVOLVIMENTO**

O sistema cardiovascular tem como objetivo fazer a perfusão dos tecidos. Os vasos sanguíneos são responsáveis por transportar sangue através do corpo, regulando o fluxo de acordo com as necessidades metabólicas dos tecidos, levando nutrientes, glicose e O<sub>2</sub>. Esses vasos são formados por três camadas principais: íntima (camada interna), média (composta por músculo liso) e adventícia (camada externa). Através da musculatura lisa é possível a realização de contração e relaxamento nas paredes dos vasos. E esses mecanismos são regulados por uma série de estímulos, incluindo o sistema nervoso autônomo, hormônios circulantes e mediadores locais como o óxido nítrico e a endotelina (MOURA, et al. 2024).

O tônus vascular é determinado pelo equilíbrio entre os sistemas vasoconstritor, que é estimulado pela presença de catecolaminas como a noradrenalina, adrenalina, dobutamina e dopamina. E o processo de vasodilatação é mediado por fatores como o óxido nítrico, através do nitroprussiato de sódio e nitroglicerina. A regulação precisa desse tônus é essencial para manter a pressão arterial e a perfusão dos tecidos, principalmente em situações de instabilidade hemodinâmica (MORAIS, et al. 2020).

Dentre as drogas vasoativas também é possível identificar os cardiotônicos com efeito de inotropismo positivo, aumentando como mecanismo de ação a contratilidade cardíaca, principalmente através do receptor  $\beta_1$ . Nesse grupo medicamentoso se destaca Milrinona, Anrinona e levosimendana (CRUZ, et al. 2021).

As catecolaminas atuam estimulando os receptores adrenérgicos (principalmente alfa-1) nas paredes dos vasos, resultando em aumento da resistência vascular periférica e da pressão arterial. Elas são frequentemente utilizadas em condições de choque séptico ou cardiogênico, onde há necessidade



de restaurar a pressão arterial. Os receptores utilizados para desempenhar pelas catecolaminas são os  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  e V1 (AGOSTINHO, et al. 2024).

Cada receptor desempenha uma sensibilidade maior a alguns efeitos terapêuticos. O receptor  $\alpha_1$  está presente no vaso sanguíneo e é o responsável por gerar vasoconstrição de artérias e veias, através da contração do musculo liso, causando assim um aumento da resistência vascular periférica possibilitando um aumento de pré-carga e melhorando o debito cardíaco (GUERRA, et al. 2024).

O receptor  $\alpha_2$  está presente no vaso sanguíneo e não exercem muitos efeitos hemodinâmicos, e podem inibir a liberação de insulina e noradrenalina. O receptor  $\beta_1$  está presente no coração e exerce uma das principais funções, de aumentar a frequência cardíaca e aumentar a força de contração miocárdica. Já o receptor  $\beta_2$  está presente nos vasos sanguíneos e nos pulmões e tem a função de causar vasodilatação, causando assim uma diminuição da resistência vascular periférica, diminuindo assim a pré-carga. o receptor  $\beta_2$  tem uma função importante de causar broncodilatação em pacientes em crise de asma. E os receptores V1 estão presentes no endotélio vascular e são estimulados pela vasopressina, causando vasoconstrição periférica (FONTANELE, et al. 2024).

A noradrenalina é uma catecolamina endógena que desempenha a função de agonista primário dos receptores adrenérgicos alfa e beta. É um derivado metabólico da dopamina, sendo liberada de forma endógena em resposta a estímulos de estresse. A administração de forma exógena na dose de 0,01 a 3,0 mcg/kg/min. Sua principal indicação é nos choques distributivos como no choque séptico, mas também é indicada nos choques cardiogênicos e hipovolêmicos. Tem ação nos receptores  $\alpha_1$  e  $\beta_1$ , ou seja, tem efeito de vasoconstrição e de inotropismo (CAVALCANTE, et al. 2024).

A adrenalina também faz parte das catecolaminas endógenas, é uma droga agonista primário dos receptores adrenérgicos  $\alpha_1$ ,  $\beta_1$  e  $\beta_2$ . Sua administração de forma exógena deve ocorrer nas doses de 1 a 10 mcg/min. É a droga de escolha no choque anafilático ou na crise de asma. É a droga de segunda linha do choque séptico. Tem como efeito colateral o aumento de lactato e da demanda miocárdica de oxigênio, e aumenta o risco de arritmias (DE OLIVEIRA, et al. 2023).

A dobutamina é uma droga que tem efeito inotrópico importante, e é a droga de escolha em disfunção miocárdica, é um medicamento de ação rápida, com uma meia-vida farmacológica de aproximadamente 2 minutos. Sua ação é desempenhada através dos receptores  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ , assim sendo tendo efeito inotrópico e de vasodilatação periférica. É usada em doses entre 2,5 a 20 mcg/kg/min. A dobutamina e a dopamina em doses intermediárias, possuem tanto efeitos inotrópicos positivos quanto propriedades vasoativas, o que as torna úteis em situações de baixo débito cardíaco associado a hipotensão (GUERRA, et al. 2024).

A vasopressina é um hormônio antidiurético, com efeito vasoconstritor no receptor V1, tem como indicação de uso choques refratários com uso de noradrenalina. E como efeito colateral pode causar hipotensão rebote (DE SOUZA, et al. 2021).



Por outro lado, os vasodilatadores, como o nitroprussiato de sódio potente vasodilatador arterial e venoso e a nitroglicerina, sendo um vasodilatador apenas venoso. Os vasodilatadores no geral atuam relaxando o músculo liso dos vasos, reduzindo a resistência vascular periférica e promovendo a diminuição da pressão arterial. Estas drogas são úteis em condições como a insuficiência cardíaca e crises hipertensivas, onde é necessário reduzir a pós-carga para melhorar o débito cardíaco (FAUSTINO, et al. 2020).

O nitroprussiato de sódio causa vasodilatação periférica arterial e venosa por ação direta de seu metabolito oxido nítrico na musculatura lisa do endotélio. Também causa um aumento de débito cardíaco e como efeitos adversos podemos destacar intoxicação por cianeto, hipotensão, cefaleia, desorientação, náuseas e palpitação. Sua dose terapêutica está entre 0,5 a 5 mcg/kg/min (GONÇALVES, et al. 2021).

Os Inotrópicos são drogas cardiotônicas não digitálicas, seu efeito é de aumento da contratilidade miocárdica, aumentando assim a frequência cardíaca. São um grupo de medicamentos que tem diferentes mecanismos de ações. Dentre suas indicações de encontra a insuficiência cardíaca descompensada e falência cardíaca pós-IAM. São representados por milrinona e levosimendana (DE OLIVEIRA, et al. 2023).

A milrinona é um fármaco inibidor da fosfodiesterase III que aumenta a contratilidade e o cronotropismo pelo aumento da concentração do AMP cíclico intracelular, e promove vasodilatação arterial pulmonar. Com o aumento da contratilidade e da velocidade de condução no estímulo miocárdico o efeito esperado é o aumento do débito cardíaco, porém ela não aumenta o consumo de O<sub>2</sub> pelo miocárdio. Sua principal indicação é na IC descompensada grave, e ela pode ser usado os pacientes usuários crônicos de betabloqueador. Suas doses terapêuticas são a infusão em bolus lento 50 µg/kg em 10 minutos e sua manutenção 0,375 a 0,750 µg/kg/min (DA SILVA, et al. 2021).

O levosimendana é um fármaco que tem efeito inotrópico positivo, seu mecanismo de ação é através de um aumento da sensibilidade do miocárdio pelo cálcio, assim aumenta a afinidade e quantidade de cálcio liberado do sarcômero para o complexo actina-miosina. E assim como a milrinona não aumenta o consumo de O<sub>2</sub> pelo miocárdio e também pode ser usado em pacientes com uso crônico de betabloqueadores. Suas principais indicações são representadas pela IC descompensada, falência do VE pós IAM e disfunção miocárdica pós-circulação extracorpórea. Suas doses terapêuticas em dose de ataque são 12 µg/kg em 10 minutos e sua manutenção de 0,1 a 0,4 µg/kg/min (PANSANI, et al. 2024).

O uso de drogas vasoativas exige uma compreensão profunda de sua farmacocinética e farmacodinâmica, além de monitoramento rigoroso do paciente. O ajuste da dose deve ser feito com base na resposta clínica, já que o uso inadequado pode resultar em complicações como isquemia



tecidual ou disfunção de órgãos. Por exemplo, o uso excessivo de vasoconstritores pode levar à vasoconstrição intensa, diminuindo o fluxo sanguíneo para órgãos vitais (CRUZ, et al. 2021).

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A compreensão da fisiologia dos vasos sanguíneos e da farmacologia das drogas vasoativas é essencial para o manejo adequado de pacientes em estado hemodinâmico crítico. As drogas vasoativas são ferramentas poderosas que, quando usadas corretamente, podem salvar vidas ao restaurar a perfusão tecidual e estabilizar a hemodinâmica do paciente (FREIRE, et al. 2024).

No entanto, seu uso requer uma abordagem criteriosa, e deve ser utilizada com as doses e indicações adequadas, considerando sempre sua forma de aplicação, seus riscos potenciais associados a doses excessivas ou à escolha inadequada da droga para o quadro clínico e realizando uma adequada monitorização do paciente. Assim, um conhecimento sólido sobre os mecanismos de ação dessas drogas é indispensável para os profissionais de saúde que atuam em áreas como a terapia intensiva e a cardiologia (RANGEL, et al. 2023).







## REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, Clarice Terranova et al. Utilização de Drogas Vasoativas em Unidades de Terapia Intensiva: Uma Revisão Farmacocinética e Farmacodinâmica. *Revista CPAQV-Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida*, v. 16, n. 2, 2024.
- ARRUDA, Bianca Fernandes Távora et al. Uso de digoxina em paciente com difícil desmame de dobutamina: um relato de caso. *Arq. bras. cardiol*, p. 227-227, 2024.
- CAVALCANTE, Michelly Rodrigues et al. Perfil Epidemiológico dos Pacientes com Insuficiência Cardíaca em Hospital Público do Distrito Federal. *Revista Contemporânea*, v. 4, n. 7, p. e4938-e4938, 2024.
- CRUZ, Rafaela da Silva et al. Utilização de drogas vasoativas em uma unidade de cuidados intensivos cardiologia: coorte retrospectiva. *Clinical and biomedical research*. Porto Alegre, 2021.
- DA COSTA JUNIOR, Valmir Alves et al. Uso de drogas vasoativas no manejo do choque: uma revisão da literatura. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 10, p. e149111032453-e149111032453, 2022.
- DA SILVA, Maria da Conceição Rodrigues; JÚNIOR, Francisco Alves Lima; LEITE, Cristina Limeira. O Atendimento Humanizado na Sala Vermelha da Emergência de um Hospital Público no Município de Imperatriz do Maranhão: Relato de experiência. *Revista Extensão*, v. 5, n. 2, p. 61-68, 2021.
- DE OLIVEIRA, Caio Bismarck Silva et al. Cuidados de enfermagem na administração de drogas vasoativas em Unidade de Terapia Intensiva: uma revisão integrativa. *Revista Cereus*, v. 15, n. 4, p. 268-282, 2023.
- DE SOUZA, Leandro Aparecido; CONSORTI, Ane Helise; MACHADO, Nadyne Leite Martins. Cuidados de enfermagem na administração de drogas vasoativas em pacientes internados na unidade de terapia intensiva. *Medicus*, v. 3, n. 2, p. 22-28, 2021.
- FAUSTINO, Tássia Nery. Drogas vasoativas e principais dispositivos invasivos utilizados no paciente crítico. 2020.
- FONTENELE, Esther Sampaio et al. Correlação Clínica e Farmacológica no uso de Drogas Vasoativas para o Tratamento do Choque. *Revista Foco*, v. 17, n. 4, p. e4819-e4819, 2024.
- FREIRE, Rodrigo Dias et al. Mobilização Precoce durante o Uso de Drogas Vasoativas em Pacientes Críticos: Revisão Integrativa. *ID on line*. *Revista de psicologia*, v. 18, n. 71, p. 171-181, 2024.
- GONÇALVES, Allana Dupont et al. Perfil dos pacientes atendidos no primeiro ano de funcionamento de uma unidade de terapia intensiva: um estudo retrospectivo. *Revista de Administração em Saúde*, v. 21, n. 82, 2021.
- GUERRA, Denise Krishna Holanda et al. Impacto das Drogas Vasoativas na Recuperação de Pacientes com Choque Cardiogênico: Evidências Recentes. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 6, n. 8, p. 3343-3367, 2024.
- GUERRA, Denise Krishna Holanda et al. Impacto da dobutamina na estabilização hemodinâmica de pacientes em insuficiência cardíaca descompensada. *Journal of Medical and Biosciences Research*, v. 1, n. 4, p. 67-80, 2024.
-





MOURA, Guilherme Rodrigues Fontes; MOREIRA, Thaís Fernanda Faria. O uso de drogas vasoativas no tratamento do choque séptico. 2024.

MORAIS, Amanda Mariano et al. Exercício como mobilização precoce em pacientes com uso de drogas vasoativas. Revista Brasileira de Fisiologia do exercício, v. 19, n. 4, p. 301-311, 2020.

PANSANI, Victor Gasques et al. Terapia inotrópica em pacientes com insuficiência cardíaca crônica avançada. Revista Eletrônica Acervo Médico, v. 24, p. e15039-e15039, 2024.

RANGEL, Larissa; DA SILVA, Adilson Marques. Drogas vasoativas e cuidados de enfermagem. Revista Remecs-Revista Multidisciplinar de Estudos Científicos em Saúde, p. 46-46, 2023.

SANTOS, Thiago Tavares dos et al. Suporte hemodinâmico no choque e uso de drogas vasoativas. 2022.

