



## Potenciais métodos diagnósticos e terapêuticos na Síndrome Cardiorenal decorrente de Insuficiência Cardíaca: uma revisão integrativa

Potential diagnostic and therapeutic methods in Cardiorenal Syndrome due to Heart Failure: an integrative review

Posibles métodos diagnósticos y terapéuticos en el Síndrome Cardiorenal por Insuficiencia Cardíaca: una revisión integradora

André Roberto Ubarana Pires<sup>1</sup>, Idelci Gouvea Couto Silva Neta<sup>1</sup>, Fernanda Soares Franca Bispo<sup>2</sup>, Heloisa Ferreira Lima<sup>2</sup>, Alfredo Borges de Almeida Neto<sup>2</sup>, Gabriel José Oller Pereira<sup>3</sup>, Hidênia Larissa Oliveira de Araujo<sup>4</sup>, Amanda Rodrigues Lopes Barbosa<sup>5</sup>, Ana Julia Gomes<sup>6</sup>, Aloan Carlos Lemos Ferraz<sup>7</sup>.

### RESUMO

**Objetivo:** Analisar e discutir produções científicas sobre os potenciais métodos diagnósticos e terapêuticos para pacientes com Síndrome Cardiorenal (SCR) decorrente de insuficiência cardíaca. **Métodos:** Estudo de revisão bibliográfica integrativa com busca nas bases de dados Scielo, Lilacs e Pubmed publicados nos últimos 5 anos. Encontrados 436 estudos e foram selecionados 13 estudos para compor a coletânea. **Resultados:** Observou-se que a acometimento renal devido à hipoperfusão resultante da redução do débito cardíaco e hipotensão. O diagnóstico pode contar com marcadores bioquímicos cardíacos e renais relacionados com a fisiopatologia, incluindo o BNP, NT-pro-BNP e cTnI. Os métodos terapêuticos como a associação de diuréticos na complicação renal, a utilização da furosemida de forma incremental e a possibilidade da diálise peritoneal em pacientes refratários, que podem auxiliar em um prognóstico positivo e consequentemente reduzir a taxa de mortalidade. **Considerações finais:** O contexto de SCR decorrente de insuficiência cardíaca revela que os métodos diagnósticos podem ser complementados pelos marcadores bioquímicos cardíacos e renais. Contudo, é necessário estudos clínicos que aprimorem a compreensão das causas de resistência aos diuréticos e a possibilidade de novos métodos terapêuticos.

**Palavras-chave:** Síndrome cardiorenal, Insuficiência cardíaca, Tratamento.

### ABSTRACT

**Objective:** To analyze and discuss scientific productions about potential diagnostic and therapeutic methods for patients with Cardiorenal Syndrome (CRS) resulting from heart failure. **Methods:** Integrative literature review with search in Scielo, Lilacs and Pubmed databases published in the last 5 years. Found 436 studies

<sup>1</sup> Universidad Politécnica y Artística del Paraguay (UPAP), Ciudad del Este – PY.

<sup>2</sup> Universidade de Rio Verde (UniRV), Formosa – GO.

<sup>3</sup> Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), Jau – SP.

<sup>4</sup> Centro Universitário Uninovafapi (UNINOVAFAPI), Teresina – PI.

<sup>5</sup> Centro Universitário Tocantinense Presidente Antônio Carlos (UNITPAC), Araguaína – TO.

<sup>6</sup> Centro Universitário Ingá (Uningá), Maringá – PR.

<sup>7</sup> Universidade Iguazu (UNIG), Iguazu – RJ.

and 13 studies were selected to compose the collection. **Results:** It was observed that renal involvement due to hypoperfusion resulting from reduced cardiac output and hypotension. Diagnosis can rely on cardiac and renal biochemical markers related to the pathophysiology, including BNP, NT-pro-BNP and cTnI. Therapeutic methods such as the association of diuretics in renal complication, the use of furosemide incrementally and the possibility of peritoneal dialysis in refractory patients, which may help in a positive prognosis and consequently reduce the mortality rate. **Final considerations:** The context of CRS due to heart failure reveals that diagnostic methods can be complemented by cardiac and renal biochemical markers. However, clinical studies are needed to improve the understanding of the causes of diuretic resistance and the possibility of new therapeutic methods.

**Keywords:** Cardiorenal syndrome, Heart failure, Treatment.

## RESUMEN

**Objetivo:** Analizar y discutir las producciones científicas sobre los posibles métodos diagnósticos y terapéuticos para los pacientes con Síndrome Cardiorrenal (RSC) derivado de la insuficiencia cardíaca. **Métodos:** Estudio de revisión bibliográfica integradora con búsqueda en las bases de datos Scielo, Lilacs y Pubmed publicadas en los últimos 5 años. Se encontraron 436 estudios y se seleccionaron 13 para componer la colección. **Resultados:** Se observó que la afectación renal debido a la hipoperfusión resultante de la reducción del gasto cardíaco y la hipotensión. El diagnóstico puede basarse en marcadores bioquímicos cardíacos y renales relacionados con la fisiopatología, como el BNP, el NT-pro-BNP y la cTnI. Métodos terapéuticos como la asociación de diuréticos en la complicación renal, el uso de furosemida de forma incremental y la posibilidad de diálisis peritoneal en los pacientes refractarios, que pueden ayudar a un pronóstico positivo y en consecuencia a reducir la tasa de mortalidad. **Consideraciones finales:** El contexto de la RSC por insuficiencia cardíaca revela que los métodos de diagnóstico pueden complementarse con marcadores bioquímicos cardíacos y renales. Sin embargo, se necesitan estudios clínicos para mejorar la comprensión de las causas de la resistencia a los diuréticos y la posibilidad de nuevos métodos terapéuticos.

**Palabras clave:** Síndrome cardiorrenal, Insuficiencia cardíaca, Tratamiento.

## INTRODUÇÃO

A Síndrome Cardiorrenal (SCR) compreende um prenúncio de distúrbios envolvendo o coração e os rins, nos quais a disfunção aguda ou crônica em um órgão pode induzir alterações em outra estrutura. Assim, há uma representatividade das interações coração-rim em várias interfaces. Na SCR, um déficit na função cardíaca causa lesão renal do tipo 1 e tipo 2. Na tipo 3 e 4 uma redução da funcionalidade dos rins leva a um problema cardiovascular. Quando ocorre como resultado de uma doença sistêmica, que envolve tanto mudanças de função no coração e nos rins, é classificada como tipo 5 (RANGASWAMI J, et al., 2019).

Sua patogenia envolve fatores hemodinâmicos, hormonais e imunológicos, que na maioria dos casos, produzem sobrecarga hídrica, acarretando a SCR. Cerca de 49% dos casos de insuficiência cardíaca expressam algum grau de disfunção renal, ocasionando um aumento significativo nas taxas de morbidade e mortalidade. Nesse contexto, é de suma importância estudar sobre os potenciais alvos terapêuticos, revelando tal magnitude e efetividade para um melhor prognóstico (SALIM A, et al., 2017).

Do ponto de vista clássico, a disfunção renal na Insuficiência Cardíaca (IC) em condições aguda é causada pela redução do fluxo sanguíneo dos rins em razão da falha na função da bomba cardíaca. Porém, estudos mostram que inúmeros mecanismos têm sido envolvidos na fisiopatologia da SCR como, hiperatividade simpática, sistema renina-angiotensina-aldosterona e congestão venosa renal, deste modo, os mecanismos hemodinâmicos diretos certamente desempenham o papel mais importante e têm implicações diagnósticas e terapêuticas (THIND GS, et al., 2018).

Pacientes que não apresentam características clínicas clássicas, dificultam o diagnóstico, e tanto para forma crônica quanto aguda requerem critérios diagnósticos adequadamente estabelecidos para cada órgão específico, alguns exemplos de padrões a seguir são as diretrizes *Kidney Disease: Improving Global Outcome* (KDIGO) em nefrologia, e Sociedade Europeia de Cardiologia (ESC). Na atualidade, existem tratamentos disponíveis para o manejo da SCR que vão além de medicações, tais como o transplante renal, onde dispõe

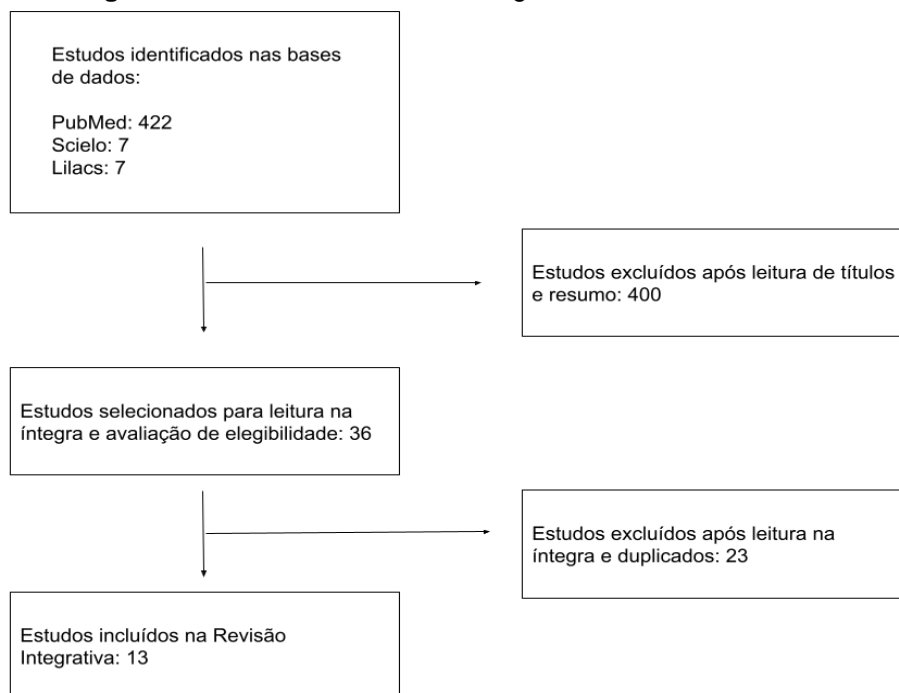
de modalidades de diálise e remodelação cardíaca, que é um experimento recente que vem alcançando grandes avanços, favorecendo o prognóstico do paciente (ALPRECHT-QUIROZ P, et al., 2020).

O objetivo do presente estudo visa analisar e discutir produções científicas sobre os potenciais métodos diagnósticos e terapêuticos para pacientes com SCR decorrente de IC, cuja intenção é identificar aqueles que auxiliam em um bom prognóstico e conseqüente redução da mortalidade.

## MÉTODOS

O presente estudo se trata de uma Revisão Bibliográfica Integrativa realizada no período de junho a agosto de 2022. As buscas na literatura foram realizadas nas bases de dados da Scientific Electronic Library Online (SciELO), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs) e no Pubmed. Foram utilizados os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (Decs): “Síndrome Cardio Renal”, “Insuficiência cardíaca” e “Tratamento”, em que foram combinados por meio dos operadores booleanos “AND”. Os critérios de inclusão foram artigos nos idiomas português, inglês e espanhol; publicados nos últimos 5 anos, incluindo estudos epidemiológicos, clínicos e sistemáticos. Assim, foram encontrados um total de 436 estudos e, logo em seguida, submeteu-se à seleção dos critérios (**Figura 1**). Os critérios de exclusão foram: artigos duplicados, disponibilizados na forma de resumo, que não abordavam diretamente a proposta estudada e que não atendiam aos demais critérios de inclusão.

**Figura 1** - Resultado da busca bibliográfica nas bases de dados.



Fonte: Pires ARU, et al., 2022.

## RESULTADOS

Da pesquisa inicial nos bancos de dados, foram constatados 436 estudos, de maneira que após a leitura dos títulos e resumos se excluiu 400. Após a leitura na íntegra, retirou-se 23 artigos, chegando ao total de 13 trabalhos na composição deste artigo de revisão, sendo 11 artigos da base de dados Pubmed, 1 da SciELO e 1 da Lilacs, para o desenvolvimento do estudo de revisão. Os incluídos foram artigos publicados entre 2018 a 2022, nos idiomas espanhol, português e inglês, respeitando as temáticas propostas para esta pesquisa, estudos do tipo revisão de literatura, estudos de coorte e ensaio clínico randomizado, sendo disponibilizados na íntegra (**Quadro 1**).

**Quadro 1** - Síntese dos principais achados sobre síndrome cardiorenal decorrente de IC.

Revista	Autores (Ano)	Principais achados
Acta Paul Enferm.	Zhao LM, et al. (2021)	Estudo transversal com objetivo de identificar a prevalência SCR em pacientes com insuficiência cardíaca crônica descompensada e sua associação com os dados clínicos, mortalidade e tempo de hospitalização. Concluiu-se alta prevalência da SCR em IC congestiva crônica.
Koren Circulation Journal	Lim SY e Kim S (2021)	Revisão bibliográfica sobre a fisiopatologia da congestão venosa com o intuito de avaliar a adequação da resposta do paciente à terapia descongestiva e orientar a tomada de decisão terapêutica mais assertiva.
BMC Nephrology	Chávez-Iñiguez JS, et al. (2022b)	Ensaio clínico que demonstrou o descongestionamento vascular como a principal estratégia de tratamento SCR do tipo 1. Os casos que não aconselham a dose máxima de furosemida, a estratégia de associar furosemida, clortalidona e espironolactona pode ser considerada.
BioMed Research International	Shao Q, et al. (2018)	Estudo prospectivo realizado no viés de que a diálise peritoneal, quando se entra na questão do tratamento IC congestiva refratária com SCR, foi considerada um tratamento paliativo seguro e viável para o tipo 2.
Cardiol Res.	Raina R, et al. (2020)	Revisão bibliográfica que discutiu o conhecimento fisiológico a respeito da relação entre o sistema renal e cardiovascular é importante para o diagnóstico precoce e tratamento adequado para cada tipo de RSC. A pesquisa de novos biomarcadores é crucial para o tratamento adequado da RSC.
Heart Failure Clin	Costanzo MR (2020)	Revisão bibliográfica que indica sobrecarga hídrica, como responsável pelas interações prejudiciais e auto perpetuantes entre rim e coração e causa progressão da doença. Segundo alguns estudos, a ultrafiltração extracorpórea, a qual é uma alternativa aos diuréticos, remove o fluido isotônico do plasma e reduz os eventos de IC.
Archivos de Cardiología de México	Chávez-Iñiguez JS, et al. (2022a)	Revisão bibliográfica que discute a possibilidade de imunobiológicos no aumento da sobrecarga hídrica. Com isso, medidas descongestivas com diuréticos de alça em infusão contínua em doses escalonadas são preferidas. Por fim, o diagnóstico, com marcadores bioquímicos, e o tratamento baseado em evidências são a base dos cuidados.
American Journal of Hypertension	He T, et al. (2021)	Revisão bibliográfica que destaca os biomarcadores que refletem a fibrose podem ter um valor clínico substancial na detecção precoce, prognóstico e orientação do tratamento da SCR.
National Kidney Foundation	Palazzuoli A e Ruocco G (2018)	Revisão bibliográfica com objetivo de evidenciar a relevância prognóstica da função renal durante a internação por IC aguda e a importância de reconhecer a parte clínica da disfunção renal.
Can J Cardiol	Rubinstein J e Sanford D (2019)	Revisão bibliográfica que descreveu a disfunção bidirecional concomitante do coração e rins em que um órgão inicia, perpétua e/ou acelera o declínio do outro, resultando em piora do prognóstico.
Cardiol Clin	Yogasundaram H, et al. (2019)	Revisão bibliográfica que discute os medicamentos tradicionais e outros novos medicamentos e tratamento da SCR.
National Kidney Foundation	Ronco C, et al. (2018)	Revisão bibliográfica que evidenciou que pacientes com SCR estão sujeitos a maior risco de mortalidade e morbidade do que seria previsto por qualquer doença isoladamente. A insuficiência renal e cardíaca são sinérgicas e a fisiopatologia envolve mecanismos complexos além das interações hemodinâmicas.
Revista Colombiana de Nefrologia	Reyes DA, et al. (2020)	Revisão bibliográfica que evidenciou uma relação diretamente proporcional entre sobrecarga de volume e mortalidade, sendo os diuréticos a pedra angular do tratamento para mitigá-la. Entretanto, há resistência aos diuréticos de etiologia multifatorial. Tal resistência torna a necessidade de terapêutica individualizada.

Fonte: Pires ARU, et al., 2022.

## DISCUSSÃO

### Relação da fisiopatologia e manifestações da SCR

Fisiopatologicamente as manifestações da SCR advêm do fluxo baixo renal plasmático, onde a taxa de filtrado glomerular estimula a filtração até uma disfunção cardíaca, causada pelo aumento da resistência arteriolar eferente, somando a uma pressão hidrostática capilar glomerular e reabsorção aumentada de sódio (RONCO C, et al., 2018).

A redução do débito cardíaco e hipotensão são contribuintes para o estado de hipoperfusão renal, com ativação de respostas inflamatórias e declínio das respostas compensatórias disfuncionais cardiorrenais ao longo do tempo. O quadro clínico é mais crítico para pacientes com comorbidades, principalmente para aqueles com hipotireoidismo, doença arterial coronariana, diabetes mellitus, doenças pulmonares crônicas e com IC de etiologia isquêmica por apresentar menor fração de ejeção, evidenciando maiores chance de descompensação e mortalidade. A elevação do nível sérico de creatinina, somada a Taxa de Filtração Glomerular (TFG) e ureia são importantes marcadores da função renal e podem auxiliar como preditores prognósticos do plano de ação ao paciente (PALAZZUOLI A E RUOCCO G, 2018).

Cerca de 20% a 40% dos pacientes com IC, apresentam certo grau de comprometimento renal e a Lesão Renal Aguda (LRA), associada com a IC, predispondo ao prolongamento da hospitalização, e elevação das readmissões nas instituições de saúde, ascendendo, a longo prazo, o índice de mortalidade de tal quadro (PALAZZUOLI A e RUOCCO G, 2018).

As manifestações da SCR são diversas e dependem do tempo de instalação da IC congestiva, podendo ser classificada em tipo 1, 2, 3 e 4. O tipo 1 da SCR, apresenta-se em um terço dos hospitalizados por IC aguda, e caracteriza-se por elevação de creatinina sérica  $\geq 0,3$  mg/dl dentro de 48h ou  $\geq 50\%$  do valor inicial dentro de sete dias (CHÁVEZ-IÑIGUEZ JS, et al., 2022a). Já no tipo 2, a IC congestiva conduz à um quadro renal crônico e secundário, que surge devido ao baixo fluxo plasmático renal. Inicialmente, apresenta uma relativa preservação da taxa de filtração glomerular em resposta a IC crônica, seguida por aumento contínuo da resistência arterial referida e da pressão hidrostática capilar glomerular, que podem levar a lesão grave (RAINA R, et al., 2020).

Já na SCR do tipo 3, de forma aguda, a sobrecarga de volume plasmático agrava a vasoconstrição dos vasos pulmonares, e somados a acidose metabólica, evoluem para arritmias e depressão da função miocárdica. Na SCR classificada como tipo 4, ocorre uma hipertrofia ventricular, disfunção diastólica e aumento de episódios cardiovasculares, juntamente com quadros de anemia e desequilíbrio eletrolítico. A presença da hiperfiltração com a relação albumina/creatinina de pelo menos 10 mg/g, se vincula com maiores taxas de mortalidade. O tipo 5 da síndrome é caracterizado pela alteração simultânea da função cardíaca e renal, somadas a distúrbios sistêmicos sepse, lúpus eritematoso sistêmico, sarcoidose e amiloidose (CHÁVEZ-IÑIGUEZ JS, et al., 2022a).

De acordo com Costanzo MR (2020), a SCR decorrente da IC aguda assume condições disparadoras, primordialmente em situações de privação terapêutica. Para Rubinstein J e Sanford D (2019), diante do estudo de metanálise de pacientes com insuficiência renal e cardíaca, concluiu-se que houve uma elevação da mortalidade em qualquer intensidade da insuficiência renal. Palazzuoli A e Ruocco G (2018), ressaltou que, após serem avaliados em 105.388 episódios de internação, os pacientes com IC a em associação da doença renal crônica de maior gravidade, com níveis de creatinina menores que 0,2mg/dl apresentaram uma desfecho prejudicial elevado, demarcando uma intensa necessidade de internação em unidades de terapia intensiva, elevação do índice de mortalidade, necessidade iminente de ventilação mecânica, além de outras complicações clínicas (PALAZZUOLIA e RUOCCO G, 2018).

As complicações pertinentes da SCR, relacionadas ao não manejo do quadro, corroboram a inúmeras complicações clínicas e hospitalares, contribuindo não somente para o aumento das taxas de mortalidade, mas também para uma maior onerosidade financeira ao sistema de saúde, visto o prolongamento da permanência hospitalar e posterior intensificação da condição de comorbidade do paciente (ZHAO LM, et al., 2021). A partir de um estudo transversal, desenvolvida por Zhao LM, et al. (2021), 379 prontuários foram

coletados de pacientes com IC descompensada, em uma unidade de emergência de um hospital de grande porte em São Paulo, destacou-se os principais complicadores da síndrome cardiorenal: maior média de idade, IC de etiologia isquêmica, portadores de diabetes mellitus, doença arterial coronária, hipotireoidismo.

### Alternativas para o diagnóstico da SCR

Observou-se que alguns marcadores proteicos podem auxiliar no diagnóstico de SCR. O marcador denominado de lipocalina relacionada à gelatinase de neutrófilos (NGAL), que ligado ao peptídeo natriurético tipo B na IC aguda de descompensação, têm utilidade aprovada e é considerado como um dos fatores prévios para identificação do acometimento do sistema renal diante de etiologias cardiovasculares (COWGILL LD, 2017; RUBINSTEIN J e SANFORD D, 2019). Tal marcador é proveniente de células epiteliais tubulares renais ou de leucócitos polimorfonucleares originados do sistema imunológico chamados de neutrófilos. Esta substância é produzida diante do processo fisiopatológico da lesão renal aguda, na doença renal crônica e na IC (HE T, et al., 2021).

O biomarcador NGAL está relacionado diretamente ao agravamento da função renal, e sua presença é um indicativo de mau prognóstico. Seus valores podem apresentar-se superiores ao limite da normalidade em pacientes com IC congestiva e acometimento renal, baseando-se também na elevação dos níveis de creatinina (RUBINSTEIN J e SANFORD D, 2019).

Além disso, marcadores bioquímicos, como peptídeos natriuréticos tipo B (BNP), N-terminal pró-peptídeo natriurético tipo B (NT-pro-BNP), troponina I cardíaca (cTnI) também são importantes. A mensuração do BNP e do NT-pro-BNP têm notável importância em excluir a IC aguda com sensibilidades variando de 90% a 99%, respectivamente (CHÁVEZ-IÑIGUEZ JS, et al., 2022b). Também tem-se a possibilidade da ultrassonografia pulmonar e cardíaca associadas simultaneamente à medição do sódio urinário e que são usados para supervisão da segurança terapêutica (COWGILL LD, 2017).

De acordo com He T, et al. (2021) é possível basear-se na presença de 20 biomarcadores específicos no contexto da SCR, os quais são derivados de proteínas envolvidas no processo fisiopatológico da síndrome. Entre eles, sete são originários do órgão cardíaco, incluindo a cTnT troponina I, NT-proBNP, BNP, proANP (pro-peptídeo natriurético atrial), o sST2 e o fator de diferenciação de crescimento 15 (GDF-15), estando associados com as lesões das células miocárdicas. Assim, todos são provas da evidência etiológica relacionada a IC congestiva e auxiliam de forma significativa nas análises clínicas complementares da SCR. Apesar de existirem biomarcadores convencionais para o diagnóstico e o prognóstico da SCR, o êxito das medidas terapêuticas pode ser limitado. Diante de um cenário clínico particular, esta terapêutica pode ser facilitada pela interpretação articulada e assertiva dos diversos biomarcadores mencionados acima (COWGILL LD, 2017).

O estudo realizado por Chávez-Iñiguez JS, et al. (2022a) ressalta outras possibilidades para identificação da SCR. O diagnóstico clínico pode ser pautado em sinais vitais a nível ambulatorial associado aos achados ecocardiográficos. Pode-se levantar a suspeita da síndrome diante de uma pressão arterial sistólica menor que 90 mmHg ou redução da pressão arterial média no valor maior que 30 mmHg de acordo com sua medida inicial, associado a uma baixa perfusão e a um índice cardíaco inferior a 1,8L/min/m<sup>2</sup>.

O diagnóstico da SCR através de marcadores de lesão tubular, inicialmente, pode ser auxiliado pelo envolvimento de alterações da creatinina sérica. As alterações estruturais geradas pela lesão renal aguda, também envolvem achados em sedimentos urinários, e apresentam uma maior disponibilidade e sensibilidade, principalmente no diagnóstico de necroses tubulares agudas (CHÁVEZ-IÑIGUEZ JS, et al., 2022b).

Existem elementos do metabolismo do cálcio-fosfato que também corroboram para disfunção renal diante da SCR. Entre eles, o fator de crescimento de fibroblastos 23 (FGF-23), esclerostina, osteoglicina e osteoprotegerina, são os principais e constantemente estão em valores superiores da normalidade (HE T, et al., 2021). Além disso, a atividade da cistatina C não obtém superioridade no diagnóstico quando comparado a creatinina sérica, que é utilizada no cálculo da taxa de filtração glomerular e expressa a funcionalidade renal (CHÁVEZ-IÑIGUEZ JS, et al., 2022b; HE T, et al., 2021).

### **Perspectiva do tratamento da SCR**

O tratamento da SCR apresenta desafios principalmente para o seu controle em relação a persistência da patologia. O contexto de disfunção renal crônica, seja por causa primária na SCR tipo 4 ou como consequência secundária na tipo 2 tem sido estudada, e a ultrafiltração mecânica é uma alternativa de tratamento em condições de descompensação da IC congestiva, embora seja impossível aplicar tal terapia a longo prazo devido às complicações hemodinâmicas, sendo a mesma destinada para quadros emergenciais. Outra estratégia aplicável em pacientes com a SCR, através da qual estudos demonstraram uma melhoria significativa na função cardíaca, é a diálise peritoneal, através da remoção lenta e gradual de fluídos, que consiste em uma terapia para uremia (SHAO Q, et al., 2018).

A diminuição da resposta renal aos diuréticos e o acúmulo de toxinas miocárdicas comuns a síndrome está ligada à disfunção renal, e pode levar a quadros graves de IC (LIM SY e KIM S, 2021). Estudos recentes, fazem referência a problemática do tratamento em pacientes com alta resistência na utilização de diuréticos. A associação dos mesmos combinados como: a furosemida, clortalidona e espironolactona, tem apresentado eficácia no descongestionamento vascular, melhora da diurese e melhora do estado renal (YOGASUNDARAM H, et al., 2019; REYES DA, et al., 2020). Outra alternativa se concentra na relação de recuperação diurética, vascular e renal como a da furosemida em infusão incremental, principalmente em casos onde já não seja mais aconselhável o aumento na dose de furosemida infundida (CHÁVEZ-IÑIGUEZ JS, et al., 2022b).

Algumas condições de SCR do tipo 3, por ocasionarem diminuição da função renal, com isquemia ou glomerulonefrite com disfunção cardíaca aguda associada, necessitam de terapias de substituição renal, em busca de evitar a complicação de LRA diante da possibilidade de hipercalemia e consequentes arritmias. No contexto da SCR 2, a hospitalização dos pacientes é recomendada, pois existe a possibilidade de lesão grave decorrente do aumento contínuo da resistência arterial referida e da pressão hidrostática capilar glomerular (RAINA R, et al., 2020).

Para o aumento do débito cardíaco e consequente retorno e estabilidade da perfusão renal em condições de SCR, utiliza-se a combinação estratégica de inotrópicos e vasodilatadores. Outros medicamentos têm sido testados e analisados em estudos atuais, incluindo a utilização de nitroglicerina e peptídeo natriurético tipo B, que poderiam ser associados a diuréticos já utilizados. Tais alternativas têm-se mostrado eficazes para a IC descompensada, quando comparados com o uso de dobutamina e dopamina, com uma melhora hemodinâmica significativa (RUBINSTEIN J e SANFORD D, 2019).

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esta revisão bibliográfica abordou os potenciais alvos terapêuticos e formas diagnósticas da síndrome cardiorenal em contexto de IC. Para se atingir uma compreensão de quais os métodos terapêuticos, realizou-se uma análise dos mecanismos fisiopatológicos da síndrome juntamente com os possíveis marcadores diagnósticos relacionados para os diferentes tipos da síndrome. Verificou-se que a associação de diuréticos, a utilização da furosemida em infusão incremental, e também a diálise peritoneal em pacientes refratários, podem contribuir em um prognóstico positivo de tal quadro. Sendo assim, a análise permitiu concluir que há mecanismos para o tratamento e consequentemente, para o controle da evolução da doença. Para pesquisas clínicas futuras, ressalta-se a necessidade de uma melhor compreensão das causas de resistência aos diuréticos entre alguns pacientes, buscando uma abordagem eficaz de tratamentos em pacientes com resistência à furosemida, e também a comparação entre o uso de medicamentos tradicionais com novas medicações e medidas terapêuticas recentemente desenvolvidas.

---

### **REFERÊNCIAS**

1. ALPRECHT-QUIROZ P, et al. Síndrome cardiorenal: aspectos clínicos y ecocardiográficos. Arch. Cardiol. Méx., 2020; 90(4):503-510.

2. CHÁVEZ-IÑIGUEZ JS, et al. Síndrome cardiorenal: clasificación, fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. Una revisión de las publicaciones médicas. Archivos de cardiología de Mexico, 2022a; 92(2): 253-263.
3. CHÁVEZ-IÑIGUEZ JS, et al. The Effect in Renal Function and Vascular Decongestion in Type 1 Cardiorenal Syndrome Treated with Two Strategies of Diuretics, a Pilot Randomized Trial. BMC Nephrol, 2022b; 23(1): 3.
4. COSTANZO MR. The Cardiorenal Syndrome in Heart Failure. Heart Failure Clinics, 2020; 16(1):81-97.
5. HE T, et al. Proteomic Biomarkers in the Cardiorenal Syndrome: Toward Deciphering Molecular Pathophysiology. American journal of hypertension, 2021; 34(7): 669-679.
6. LIM SY, KIM S. Pathophysiology of Cardiorenal Syndrome and Use of Diuretics and Ultrafiltration as Volume Control. Korean Circ J, 2021; 51(8): 656-667.
7. PALAZZUOLI A, RUOCCO G. Heart–Kidney Interactions in Cardiorenal Syndrome Type 1. Advances in Chronic Kidney Disease, 2018; 25(5): 408-417.
8. RAINA R, et al. An Update on the Pathophysiology and Treatment of Cardiorenal Syndrome. Cardiology Research, 2020; 11(2): 76-88.
9. RANGASWAMI J, et al. Cardiorenal Syndrome: Classification, Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment Strategies: A Scientific Statement From the American Heart Association. Circulation, 2019; 139(16): 840- 878.
10. REYES DA, et al. Utilidad de la terapia de acuaféresis. Rev. Colomb. Nefrol., 2020;7(1):84-96.
11. RONCO C, et al. Cardiorenal Syndrome: An Overview. Advances in chronic kidney disease, 2018; 25(5): 382-390.
12. RUBINSTEIN J, SANFORD D. Treatment of Cardiorenal Syndrome. Cardiology clinics, 2019; 37(3): 267-273.
13. SALIM A, et al. Síndrome Cardiorenal Tipo 2: Um Forte Fator Prognóstico da Sobrevida. Revista Internacional de Ciências Cardiovasculares, 2017; 30: 425-432
14. SHAO Q, et al. Effectiveness and Safety of Peritoneal Dialysis Treatment in Patients with Refractory Congestive Heart Failure due to Chronic Cardiorenal Syndrome. Biomed Res Int, 2018.
15. THIND GS, et al. Acute cardiorenal syndrome: Mechanisms and clinical implications. Cleve Clin J, 2018; 85(3): 231-239.
16. YOGASUNDARAM H, et al. Cardiorenal Syndrome and Heart Failure—Challenges and Opportunities. Canadian Journal of Cardiology, 2019; 35(9): 1-22.
17. ZHAO LM, et al. Fatores associados à síndrome cardiorenal em pacientes com insuficiência cardíaca descompensada. Acta Paul Enferm., 2021; 34: 1- 8.