

A importância e o manejo adequado dos diuréticos na clínica médica: uma abordagem farmacológica

The importance and proper management of diuretics in clinical medicine: a pharmacological approach

La importancia y manejo adecuado de los diuréticos en la medicina clínica: un abordaje farmacológico

Recebido: 28/06/2022 | Revisado: 05/07/2022 | Aceito: 08/07/2022 | Publicado: 16/07/2022

Lanna do Carmo Carvalho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3140-6284>
Universidade de Rio Verde, Brasil
E-mail: lannacarmo@outlook.com

Thiago Gomes de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8955-0660>
Universidade Federal Fluminense, Brasil
E-mail: tgoliveira@id.uff.br

Ariosto Afonso de Morais

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4782-2370>
Universidade Católica de Pernambuco, Brasil
E-mail: ariostodireito@yahoo.com.br

Waldimiro Lacerda de Souza Neto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1831-1005>
Faculdade de Medicina Nova Esperança, Brasil
E-mail: waldimiro@yahoo.com.br

Reinaldini de Luca André Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7065-1050>
Universidade Federal do Acre, Brasil
E-mail: reinal_costa@hotmail.com

José Joiceilson Cruz de Assis

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3405-7422>
Instituto Brasileiro de Ciências Médicas, Brasil
E-mail: jocecruzassis@gmail.com

Klaus Werner Holler

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4063-9186>
Universidade Federal do Delta do Parnaíba, Brasil
E-mail: kwernerho@gmail.com

Marcus Vinicius de Carvalho Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9625-769X>
Universidade Federal do Piauí, Brasil
E-mail: marcarvalhosouza@ufpi.edu.br

Maria Eduarda Serafim Crispim

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5647-748X>
Faculdade de Medicina Nova Esperança, Brasil
E-mail: serafimcrispim@hotmail.com

Marivaldo de Moraes e Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8616-0210>
Centro Universitário Metropolitano da Amazônia, Brasil
E-mail: moraesil.med@gmail.com

Amanda Kise Moribayashi Batista

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9756-6040>
Universidade de Rio Verde, Brasil
E-mail: kisemoribayashi@gmail.com

Kaiza Vilarinho da Luz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6073-8478>
Universidade Estadual do Maranhão, Brasil
E-mail: kaizavilarinho@gmail.com

Debora Oliveira Queiroz Machado

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5698-7252>
Instituto Master de Ensino Presidente Antônio Carlos, Brasil
E-mail: deboramachado.04@hotmail.com

Resumo

Diuréticos são fármacos que elevam o volume de excreção urinária. Geralmente, inibem o transporte renal de íons e reduzem a reabsorção de sódio em distintas porções do néfron, conseqüentemente os íons eliminados se concentram em maiores quantidades junto de água. Logo, estas substâncias aumentam débito urinário, frequentemente alteram seu pH, bem como o arranjo iônico da urina e do sangue. O seguinte objetivou descrever através da revisão narrativa de literatura, os principais aspectos de cada classe de diuréticos e as condições clínicas específicas para administração destes. A aplicabilidade das diversas classes é de acordo com o aumento da secreção de sódio. O diurético de alça é considerado o mais potente, seguido dos tiazídicos. As demais classes são usadas ou em combinação para promover diurese adicional, preservar determinada condição ou por serem mais adequadas a uma comorbidade específica. Os diuréticos são indicados em ocorrências que exijam normalizar a retenção anômala de líquido, o edema ou o manejo da hipertensão.

Palavras-chave: Ensino em saúde; Diurético; Balanço hídrico.

Abstract

Diuretics are drugs that increase the volume of urinary excretion. Generally, they inhibit renal transport of ions and reduce sodium reabsorption in different portions of the nephron, consequently the eliminated ions are concentrated in greater amounts together with water. Therefore, these substances increase urine output, often alter its pH, as well as the ionic arrangement of urine and blood. The following objective was to describe, through a narrative review of the literature, the main aspects of each class of diuretics and the specific clinical conditions for their administration. The applicability of the different classes is according to the increase in sodium secretion. Loop diuretics are considered the most potent, followed by thiazides. The other classes are used either in combination to promote additional diuresis, to preserve a given condition, or to be better suited to a specific comorbidity. Diuretics are indicated in conditions that require normalization of abnormal fluid retention, edema, or management of hypertension.

Keywords: Health education; Diuretic; Hydric balance.

Resumen

Los diuréticos son fármacos que aumentan el volumen de excreción urinaria. Generalmente inhiben el transporte renal de iones y reducen la reabsorción de sodio en diferentes porciones de la nefrona, por lo que los iones eliminados se concentran en mayor cantidad junto con el agua. Por lo tanto, estas sustancias aumentan la producción de orina, a menudo alteran su pH, así como la disposición iónica de la orina y la sangre. El siguiente objetivo fue describir, a través de una revisión narrativa de la literatura, los principales aspectos de cada clase de diuréticos y las condiciones clínicas específicas para su administración. La aplicabilidad de las diferentes clases es de acuerdo al incremento en la secreción de sodio. Los diuréticos de asa se consideran los más potentes, seguidos de las tiazidas. Las otras clases se usan en combinación para promover diuresis adicional, para preservar una condición dada o para adaptarse mejor a una comorbilidad específica. Los diuréticos están indicados en condiciones que requieren la normalización de la retención anormal de líquidos, edema o manejo de la hipertensión.

Palabras clave: Educación para la salud; Diurético; Equilibrio hídrico.

1. Introdução

Os diuréticos se tratam de elementos que promovem a eliminação de sódio e água pelos rins. Seu mecanismo de ação se baseia em amenizar a reabsorção de sódio e cloro em distintas porções do néfron, propiciando a natriurese, por ação direta ou indireta. Ademais, modificam o pH e a composição iônica da urina e do sangue (Almeida, 2017).

Os fármacos da classe diurética possuem diferentes classificações e mecanismos de ação para induzir um balanço hídrico negativo a qual o tornam muito eficazes em determinadas situações clínicas, favorecendo um prognóstico favorável aos portadores de comorbidades. No advém, é imprescindível conhecer adequadamente os principais medicamentos de escolha, indicação, mecanismo, efeitos adversos e interações medicamentosas (Kehrenberg, 2022).

O seguinte artigo objetivou descrever através da revisão narrativa de literatura, os principais aspectos de cada classe de diuréticos e as condições clínicas específicas para administração destes.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo qualitativo de revisão narrativa, apropriada para discutir as particularidades atribuídas a cada classe de diuréticos. É composta por uma análise ampla da literatura, junto a uma metodologia rigorosa e replicável ao nível de reprodução de dados e respostas quantitativas para questões específicas, como explicitam Katzung e Trevor (2017). Tal opção é

fundamental para a aquisição e atualização do conhecimento sobre uma temática específica, evidenciando novas ideias, métodos e subtemas que têm recebido maior ou menor ênfase na literatura selecionada. Por ser uma análise bibliográfica sobre a importância e o manejo adequado dos diuréticos na clínica médica de um modo farmacológico, foram recuperados artigos indexados nas bases de dados Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Scopus, Pubmed e Google Acadêmico, durante o mês de junho de 2022, tendo como período de referência os últimos 5 anos. Foram empregados os termos de indexação ou descritores diuretics, inhibitors, hydrologic balance, isolados ou de forma combinada, sem delimitar um intervalo temporal. O critério utilizado para inclusão das publicações era ter as expressões utilizadas nas buscas no título ou palavras-chave, ou ter explícito no resumo que o texto se relaciona à associação dos mecanismos de ação dos diuréticos e em quais situações clínicas os administrar. Os artigos excluídos não apresentavam o critério de inclusão estabelecido e/ou apresentavam duplicidade, ou seja, publicações recuperadas em mais de uma das bases de dados. Também foram excluídas dissertações, teses e demais estudos sem relevância ao objetivo proposto. Após terem sido recuperadas as informações-alvo, foi conduzida, inicialmente, a leitura dos títulos e resumos, com intensa exclusão de publicações nessa etapa. Posteriormente, foi realizada a leitura completa dos 25 textos. Como eixos de análise, buscou-se inicialmente classificar os estudos quanto às particularidades da amostragem, agrupando aqueles cujas amostras são das ações farmacológicas; e aqueles cujas amostras são de contra indicação devido algum acometimento clínico. A partir daí, prosseguiu-se com a análise da fundamentação teórica dos estudos, bem como a observação das características gerais dos artigos, tais como ano de publicação e língua, seguido de seus objetivos. Por fim, realizou-se a apreciação da metodologia aplicada, resultados obtidos e discussão. Especificamente, para analisar a produção científica identificada, se utilizaram técnicas qualitativas e/ou quantitativas específicas de tratamento de dados, tendo sido feita a análise de cada um dos textos.

3. Resultados e Discussão

A pesquisa dos artigos que comporam este estudo detectou 250 referências a respeito de diuréticos nas bases de dados mencionadas, das quais 25 publicações foram incluídas na revisão. Entre os estudos eleitos, 20 são de abordagem teórica, 4 são estudos de caso e 1 apresenta estudo transversal. Observou-se a prevalência de publicações no idioma inglês, ao todo 84%, em seguida do português (9,6%) e espanhol (6,4%).

No decurso do presente estudo, foram encontrados diversos artigos de revisão que discutiam aspectos associados aos diuréticos, principalmente sobre seu mecanismo de ação e como este deve ou não ser usada em determinada condição clínica. Este fato possivelmente reflete a importância da temática e a possibilidade de se fundir as pesquisas existentes relacionadas ao tema, uma vez que estas publicações são muito numerosas.

A partir da leitura criteriosa dos textos designados, foi possível observar que os estudos são equivalentes no que concerne à ação farmacológica de cada classe e seu efeito de restaurar o equilíbrio hidroeletrolítico. No entanto, as referências bibliográficas convergem ao citar o uso extrabular, os efeitos adversos e contraindicações.

De modo a organizar o produto do levantamento de artigos, optou-se por subdividir em subtópicos que narram os principais tópicos relevantes para se compreender o mecanismo de ação dos fármacos nas distintas porções do néfron, a fisiopatologia que justifica seus benefícios, efeitos adversos e contraindicações e as situações em que determinados fármacos são adequadamente aplicados.

Fisiologia dos rins

Os rins recolhem em média um quarto do débito cardíaco. Os altos percentuais de litros de plasma que permeiam estes, filtram em torno de 120 litros ao dia, correspondente a 10 vezes mais o valor completo do líquido extracelular. Este é equivalente ao plasma, mas livre de proteína. Ao seguir para o túbulo renal, quase toda a água filtrada e grande porcentagem do sódio é

reabsorvido, o fluido tubular recolhe elementos que são excretados pelo sangue. Em uma pessoa, livre de condições patológicas, a cada 24 horas elimina-se em torno de 1,5 litro de urina (Hall, 2021).

Os rins possuem inúmeras funções no organismo como a filtração sanguínea, regulação do líquido extracelular, retirando o para que o volume normalize, manutenção da osmolalidade, equilíbrio iônico e pH, eliminação de subprodutos metabólicos, secreção hormonal como a eritropoetina responsável pela produção de glóbulos vermelhos e a renina, encarregada de regular a pressão sanguínea (Almeida, 2017).

O néfron é a porção renal funcional, o sangue passa pelos capilares glomerulares em alta pressão. O amontoado de capilares glomerulares denominado glomérulo, a qual a água e o sódio são forçados para fora do sangue e vão para o túbulo, aonde o líquido filtrado segue em direção às porções sucessivas que são o túbulo proximal, alça de Henle, túbulo distal e coletor, ducto coletor sendo transformado em urina no trajeto para a pelve renal. Os eletrólitos filtrados nos glomérulos renais podem ser excretados na urina, e/ou reabsorvidos nos diversos segmentos do néfron, estruturas maiores, como proteínas e glóbulos vermelhos, continuam no sangue (Hall, 2021).

Cada porção do néfron possui um ou mais meios de ascensão de sódio e aptidão em reduzir especificamente um destes. A reabsorção é realizada no decorrer que a água e o sódio atravessam as distintas secções do túbulo renal. O sódio é reabsorvido por transporte ativo e difusão passiva, já a água é através da osmose, direcionando-se de sítios de déficit de concentração de eletrólitos para as de alta concentração, ou seja, do túbulo renal para o sangue (Kehrenberg, 2022).

O túbulo proximal reabsorve consideravelmente o sódio, água e um pouco de cloreto. Na porção central, o sódio é reabsorvido por cotransporte associado a glicose e aminoácidos, na porção seguinte o processo ocorre junto de íons cloreto. O bicarbonato atinge sua total absorção no túbulo proximal, a qual a retirada deste junto de água resulta em aumento adjacente dos níveis de íons cloreto, tal difusão a favor do seu gradiente de concentração termina em distinto potencial na luz propiciando a reabsorção de sódio (Hall, 2021).

A alça de Henle contém uma tríade de sítios com funções distintas, o segmento descendente fino, ascendente fino e espesso. A reabsorção corresponde a 20%, sendo feita principalmente pelo descendente fino, a porção ascendente é impermeável a água, responsável pela concentração urinária. A filtração de sódio, cloreto e potássio ocorre no sítio espesso. O sódio é o íon mais comum do líquido extracelular e seu transporte está altamente associada a água. O balanço de sódio se baseia no equilíbrio entre a ingestão e eliminação de sódio. A proporção de sódio influencia o volume e a pressão sanguínea, logo quando a ingestão é superior a excreção ocorre expansão do volume no fluido extracelular e picos de pressão. Caso ocorra o contrário os efeitos também são opostos (Gontijo, 2021).

Classes e Características dos fármacos

Diuréticos de alça

Os principais representantes são a furosemida, bumetanida, torsemida, ácido etacrínico e a torsemida (Kehrenberg, 2022).

São considerados os mais enérgicos para eliminar o sódio filtrado. Estes agem no ramo ascendente espesso da AH, responsável pela reabsorção de sódio através da isoforma 2 do cotransportador Na-K-2Cl⁻ na membrana luminal a qual é despertada mediante os 4 sítios de ligação envolvidos. Ao reduzir o transportador de Na⁺/K⁺/2Cl⁻ com seu alvo de ligação, tipo uma competição pelo sítio de cloreto neste, resultando na redução da osmolaridade celular, elevando a diurese e o efeito chamado de “fluxo urinário torrencial” (Wall, 2017).

No organismo também ocorre maior disponibilidade de sódio ao nefron distal e com isso excreção de hidrogênio e potássio. A diurese promove depleção de cálcio, magnésio e cloreto, mas não de ácido úrico e bicarbonato, estes são concentrados e causam a alcalose metabólica (Cunha, 2021).

Devido ao mecanismo de ação estes são contra-indicados em acometidos por elevada espoliação de sódio e volume. Existem diuréticos de alça a base de sulfonamidas, logo os pacientes com mais reações exacerbadas a este devem evitar (Kehrenberg, 2022).

Os principais usos clínicos são em ocorrências de sobrecarga eletrolítica, estando associada a edema agudo de pulmão, pois a notável melhora da capacitância venosa junto a natriurese alivia as pressões de enchimento ventricular esquerdo e ameniza o edema pulmonar. A insuficiência cardíaca crônica, em razão da redução do volume extracelular suavizar a congestão venosa e pulmonar. A cirrose hepática complicada por ascite, síndrome nefrótica e insuficiência renal. Após restauração do volume com solução intravenosa de cloreto de sódio. Ademais, na terapêutica de ingesta tóxica de brometo fluoreto e iodeto, que são absorvidos no ramo ascendente espesso, hipertensão, especialmente se adjacente ao comprometimento renal (Piardi, 2021).

Os efeitos adversos inconvenientes estão associados por via direta à ação nos rins deste como a hipovolemia, hipotensão, hiponatremia, alcalose metabólica, hiperuricemia, hiperglicemia, hipertrigliceridemia e até gerar o desenvolvimento de gota e raramente a hipomagnesemia. Além do mais, doses muito altas de diuréticos de alça em associação a demais fármacos ototóxicos, como os aminoglicosídeos, são responsáveis pela perda auditiva devido a inibição de uma isoforma diferente do cotransportador (NKCC1) na orelha interna (Dhayat, 2018).

A hipocalcemia oriunda deste mecanismo promove interações medicamentosas. Estes incluem os aminoglicosídeos, digoxina, elevando a toxicidade destes, os antiarrítmicos do tipo 3, a qual estes exacerbam as arritmias, anticoagulantes, devido ao aumento da ação deste pela maior circulação da forma livre e ativa, a menor depuração de lítio, potencialização dos níveis e a ação do propranolol, inibem a eficácia dos AINEs por reduzir as prostaglandinas e seguinte retenção de sódio (Vasco, 2021).

Diuréticos Tiazídicos

Os fármacos representantes são o bendroflumetiazida, metolazona, indapamida e hidroclorotiazida. Geralmente são administrados pela via oral e são muito bem absorvidos, mas em casos de urgência e malabsorção intestinal a via intravenosa pode ser utilizada para enfrentar a resistência do outro meio (Rocha, 2021).

A categoria dos tiazídicos não é tão potente se equiparado aos de alça. Por isso são usados em casos em que não há comprometimento renal e são mais bem tolerados no organismo. Atuam no ducto coletor competindo com a aldosterona ao se ligar ao ponto do cloro do sistema de transporte tubular distal de sódio e cloro, reduzindo sua ação e gerando a natriurese e eliminação de íons sódio e cloreto, e excreção de urina concentrada (Jardim, 2018).

As aplicações clínicas como na hipertensão, caso não haja comprometimento dos rins, em razão da contração do volume sanguíneo estimular a secreção de renina, a formação de angiotensina e a secreção de aldosterona, restringindo seu efeito sobre a pressão arterial. Ressaltando que inicialmente a caída da pressão arterial é resultado da diurese que reduz o volume sanguíneo e o tiazídico por ser vasodilatador favorece o decorrer do processo e a diminuição da resistência vascular periférica (Almeida, 2017).

Os diuréticos tiazídicos não são aplicados isolados na insuficiência cardíaca e edemaciações resistentes e graves, mas sim em associação aos diuréticos de alça para complementar a secreção de urina e poupar o uso dos mais potentes (Gontijo, 2021).

O uso na prevenção ao desenvolvimento de cálculos na hiper calciúria recorrente, devido estes possuírem a propriedade de amenizar a eliminação sérica de cálcio na urina (Piardi, 2021).

A diabetes nefrogênica possui a terapêutica com os tiazídicos, pois estes têm a aptidão única de sintetizar urina hiperosmolar de forma contraditória. Através da eliminação de sódio induzida, estimula a reabsorção de água em sítios do túbulo renal que não sofrem estímulo pelo Hormônio Antidiurético (ADH) (Cunha, 2021).

As adversidades que podem ocorrer são os distúrbios no equilíbrio hidreletrolítico como o extravio de magnésio e potássio devido ao altos níveis de sódio, necessitando ser monitorizado periodicamente. A hiponatremia, alcalose hipoclorêmica, menor tolerância a glicose, justificada pela inibição da secreção insulínica, oriunda do alerta dos canais KATP nas células das ilhotas pancreáticas. A hipovolemia pode gerar hipotensão ortostática e tonturas leves. Os mais incomuns mas, que podem ocorrer são a disfunção erétil, rashes e discrasias sanguíneas (Junior, 2022).

As interações farmacológicas mais comuns são a atenuação dos anticoagulantes, agentes uricosúricos, sulfonilureias e insulina. Potencializam os efeitos dos anestésicos e vitamina D. O tiazídico reduz a eliminação de cálcio contrastando o efeito dos diuréticos de alça, que elevam os níveis de cálcio na urina (Margotto, 2018).

Poupadores de Potássio

Os fármacos representantes são a espironolactona, eplerenona, amilorida e triantereno e os antagonistas da aldosterona (Cunha, 2021).

Este detém o mecanismo diurético restrito quando usados unicamente, em razão do mecanismo de ação ocorrer nas células principais dos ductos coletores, ou seja na troca distal de sódio e potássio serem encarregados de só 2% da filtração sódica. Logo, evitando a excreção de potássio através de 2 subclasses, os bloqueadores dos canais de cálcio e antagonistas da aldosterona. A inibição dos canais iônicos do tipo ENaC (canais epiteliais de sódio), impedindo a reabsorção de sódio no néfron distal, resultando em natriurese, seguida de diurese. Ao impedir as ações hormonais do ADH, ao disputar pelos seus receptores celulares do rim, impede a reabsorção de sódio. Ocasionalmente o aumento de volume urinário de baixa concentração (Cunha, 2021).

Esta forma de diuréticos apesar de menos potentes que as demais classes, são indicadas em pacientes com hipocalcemia grave ou que precisem manter os níveis de potássio sérico e administrados em associação. As implicações clínicas abordam a insuficiência cardíaca, pois os antagonistas da aldosterona evitam os meios compensatórios progressivos, hipertensão arterial, hiperaldosterismo primário. O uso off label, ou seja, que é útil na terapêutica extrabula nos casos da síndrome do ovário policístico, pois suas altas dosagens intercepta o receptor androgênico e reduz a produção de esteróides, auxiliando a regular os níveis exacerbados de androgênios (Vasco, 2021).

Essa classe de diuréticos não é indicada em acometidos por disfunção renal devido ao aumento do risco de hiperpotassemia

Inibidores da anidrase carbônica. Estes incluem a acetazolamida. Atualmente não são muito usados na prática clínica, se baseiam no estímulo em eliminar em altos níveis o bicarbonato, sódio e água e conseqüente maior fluxo urinário alcalina e acidose metabólica. O efeito destes é autolimitado, justificado pela depleção no túbulo renal ser restaurada nas porções mais distais e a diurese ser amenizada pela bicarbonatúria que gera a acidose metabólica (Vasco, 2021).

Situações clínicas como os pacientes edemaciados com alcalose metabólica, a eficácia é explicada pela intensa perda de bicarbonato e isto gera o equilíbrio acidobásico. Esta ação pode ser essencial em acometidos por patologias pulmonares crônicas hipercapnica. Os portadores de glaucoma são beneficiados pela menor formação do humor aquoso, a qual reduz a pressão intraocular. A profilaxia da doença aguda das montanhas pode ser obtida com a acetazolamida que previne fadiga, dispneia, tontura, náuseas e edema cerebral e pulmonar tópicos do acometimento (Jardim, 2017).

Os efeitos indesejados ocorrem por esta classe ser uma sulfonamida, normalmente pode ocorrer acidose metabólica, pela depleção crônica dos estoques de bicarbonato, formação de cálculos renais, devido a fosfatúria e hipercalcúria no decorrer da reação de bicarbonatúria, excreção elevada de potássio, sonolência, parestesias, alterações no sangue, nefrite intersticial e erupções cutâneas. Sendo contraindicado em portadores de cirrose hepática, em razão de reduzir a excreção de íons amônio,

justificada pela alcalinização da urina, predispondo o acometido a desenvolver encefalopatia hepática e hiperamonemia (Calazans, 2021).

Diuréticos osmóticos

O manitol é um diurético osmótico administrado por via intravenosa, ou seja, é composto por elementos farmacologicamente inertes filtradas no glomérulo, mas não reabsorvidas pelo néfron. Os níveis de osmolaridade do fluido tubular são determinantes para causar diurese, ou seja, a diminuição da reabsorção passiva da água, acarreta em maior quantidade líquida no túbulo proximal, sendo este adjacente em inibir a reabsorção de sódio e grande eliminação de água e pouca quantidade salina. No interior do néfron, seu efeito primordial é feito nos sítios permeáveis a água, que são o túbulo proximal, o ramo descendente da alça e mediante o ADH, os túbulos coletores (Dhayat, 2018).

As complicações em que estes são empregados são em casos de insuficiência renal aguda, geralmente oriunda de hemorragia, trauma e infecções sistêmicas. Estimular o fluxo urinário após a ingestão de eventos tóxicos. Sendo comum a menor taxa de filtração glomerular e a semi conclusão da absorção de NaCl e água no túbulo proximal, e as regiões mais distais do néfron ressecam e interrompem o fluxo urinário (Gontijo, 2021).

Na emergência possui a vantagem de elevar abruptamente a pressão intracraniana e/ou intraocular. Essa ação não possui ação renal direta, mas sim indireta por alterar o conteúdo do filtrado pelos altos níveis de osmolaridade plasmática por solutos impenetráveis no encéfalo e nos olhos e isso culmina em efluxo de água nestes espaços (Katzung & Trevor 2017)

As reações impróprias incluem desequilíbrio hidreletrolítico, expansão transitória de volume do líquido extracelular e potencial causador de insuficiência do ventrículo esquerdo e hiponatremia. A ocorrência de cefaleia, náuseas e vômitos (Kehrenberg, 2022).

4. Conclusão

Diante os dados existentes na literatura científica e os abordados neste estudo, elucida-se que os diuréticos por auxiliar na regulação hidroeletrólítica orgânica, propicia a restauração da homeostase do corpo mediante enfermidades e emergências clínicas. É essencial analisar a história clínica do paciente para se optar pela classe de diurético e monitorizar a resposta deste. No entanto, é imprescindível a realização de mais pesquisas e estudos sobre as doses recomendadas, benefícios e contra indicação clínicos, efeitos adversos, o uso extrabula para se obter novos conhecimentos para se efetuar o melhor manejo, terapêutica e prognóstico dos pacientes.

Referências

- Almeida, L. M. et al. (2017). Diuréticos: um artigo de revisão. *Revista Científica Unifagoc- Saúde*, 2(1): 78-83.
- Calazans, R. M. et al. (2021). Uso da Terapia Diurética em Pacientes com Insuficiência Cardíaca Descompensada e Lesão Renal Aguda. O que fazer neste Dilema? *Arq. Sutiãs. Cardiol*; 116(4): 725-26.
- Cunha, T. D. S. et al. (2021). Thiazide and thiazide-like diuretics in nephrolithiasis. *Jornal Brasileiro de Nefrologia: Órgão Oficial de Sociedade Brasileira e Latino-Americana de Nefrologia*. 43(1): 103-9. <https://doi.org/10.1590/2175-8239-JBN-2019-0148>
- Dhayat, N. A. et al. (2018). Eficácia da hidroclorotiazida padrão e de baixa dose na prevenção da recorrência da nefrolitíase por cálcio (ensaio NOSTONE) protocolo para um estudo randomizado duplo-cego controlado por placebo. *BMC nephrology*, 19(1): 349. <https://doi.org/1186/s12882-018-1144-6>
- Gontijo, M. F. et al. (2021). Benefícios da Associação Medicamentosa de Diuréticos e Inibidores da enzima conversora de angiotensina no tratamento da Hipertensão Arterial Sistêmica. *Brazilian Journal of Health Review*; 4(2): 5268-80.
- Hall, J. E. & Hall, M. E. (2021). Guyton & Hall - *Tratado de Fisiologia Médica*, (14a ed.), Grupo GEN.
- Jardim, S. I. et al. (2018). A resistência aos diuréticos na insuficiência cardíaca revisitada em 2018. *Revista Portuguesa de Cardiologia*; 37(11): 935-45.
- Junior, F. A. D. M. et al. (2022) Use of Diuretics is Associated with Higher Risk of Sarcopenia in Older Adults with Hypertension. *International Journal Cardiovascular Sciences*. 10. 36660/ijcs. 20200279

Katzung, B. G. & Trevor, A. J. (2017). *Farmacologia básica e clínica* (13a ed.), LANGE, Grupo A.

Kehrenberg, M. C. A & Bachmann, H. S. (2022). Diuréticos: uma classificação farmacológica contemporânea? *Arquivos de Farmacologia de Naunyn-Schmiedeberg*, 395: 619-627. <https://doi.org/10.1007/s00210-022-02228-0>

Rocha, D. A. Q. et al. (2020). Análise dos efeitos do uso de furosemida em pacientes submetidos a cirurgias cardíacas com o uso de circulação extracorpórea: uma revisão sistemática. *Revista de Ciências da Saúde*; 32(3): 154-160.

Margotto, P. R. (2018). Diuréticos no recém-nascido: mais controvérsias do que indicações. *Brasília Médica*; 55: 1-11.

Piardi, D. S. et al. (2021). Diuréticos e Manejo Clínico da Congestão em Insuficiência Cardíaca: uma revisão. *Departamento de Insuficiência Cardíaca*; 1(1): 55-62. Disponível em: <https://doi.org/10.36660/abchf.20210009>.

Vasco, R. F. V. (2021). Effects of diuretics furosemide and hydrochlorothiazide on CKD-MBD. A prospective randomized study. *Observatório da Produção Intelectual OPI*. <https://observatorio.fm.usp/observatorio.fm.usp.br/handle/OPI/41289>

Yugar, L. B. T. (2018). Do thiazide diuretics reduce central systolic blood pressure in hypertension. *Journal of Clinical Hypertension*; 20(1): 133-135.

Wall, M. (2017). Atualização sobre hipertensão intracraniana idiopática. *Neurologic Clinics*, 35: 45-47. Disponível em: <http://dx.doi.org/1016/j.ncl.2016.08.004>

Walen, K., Finkell, R., & Panavelli, T. A. (2016). *Farmacologia Ilustrada* (6a ed.). Grupo A.