



Litíase Renal: Uma Visão Abrangente da Composição e Modalidades Terapêuticas.

Paulo Roberto da Silva Brito¹, Rafaela Mendes Silva², Nataly Araújo da Silva³, Nayla Cristine da Silva Brito⁴, Luis Paulo da Silva Pereira⁵, Samuel Antonio Andrades de Moraes⁶, Maria Clara Oliveira Nascimento⁷, Albérico Santana Santos Amorim Gonçalves⁸, Talitha Karoline Eufrazio Reis Dantas⁹, Mayrla Cardielle Silva de Brito¹⁰, Paola Morgana Oliveira Araujo¹¹, Isabela Guazzelli Lucena de Souza¹²

REVISÃO DE LITERATURA

RESUMO:

Introdução: A nefrolitíase, também conhecida como cálculo renal, é uma condição comum que afeta milhões de pessoas globalmente. Esses cálculos são formados pela interação complexa de fatores genéticos, ambientais e dietéticos, resultando em composições químicas variadas. Fatores dietéticos, como a ingestão de líquidos, proteínas animais, sódio e cálcio, desempenham um papel crucial na formação desses cálculos. O tratamento da nefrolitíase varia de medidas simples, como aumento da ingestão de líquidos e mudanças na dieta, até procedimentos invasivos, como cirurgias. Avanços tecnológicos têm trazido novas opções terapêuticas, como laser e robótica em procedimentos menos invasivos. Uma compreensão completa desses aspectos é fundamental para aprimorar a prevenção, diagnóstico e tratamento dessa condição desafiadora. **Metodologia:** A pesquisa foi realizada através do acesso online nas bases de dados científicos como: Google Scholar, National Library of Medicine (PubMed), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Scientific Electronic Library Online (SCIELO) para seleção dos artigos, através de palavras-chave presentes nos descritores em inglês. **Resultados:** *Os cálculos renais são formações sólidas nos rins, com composições variadas e influenciadas por fatores genéticos, ambientais e dietéticos. Os cálculos de oxalato de cálcio são os mais comuns, seguidos pelos de fosfato de cálcio, ácido úrico, estruvita e cistina. A formação desses cálculos está relacionada a fatores como dieta, metabolismo do cálcio e oxalato, pH urinário e fatores genéticos. O tratamento depende do tipo e tamanho dos cálculos, podendo incluir mudanças na dieta, aumento da ingestão de líquidos e procedimentos invasivos.* **Considerações Finais:** O estudo abordou os diferentes tipos de cálculos renais, destacando suas causas, composição e fatores de risco. O diagnóstico e tratamento específicos foram discutidos para cada tipo de cálculo, ressaltando a importância da prevenção e do manejo adequado. É fundamental considerar as características individuais de cada paciente ao determinar a abordagem terapêutica mais adequada. A pesquisa destaca a necessidade contínua de estudos para aprimorar as estratégias de prevenção e tratamento, visando melhorar a qualidade de vida dos pacientes com litíase renal.

Palavras-chave: Cálculos de Ácido Úrico, Cálculos de Fosfato de Cálcio, Cálculos de Oxalato de Cálcio, Cistinúria, Nefrolitíase, Pedras nos Rins, Urolitíase.

Renal Lithiasis: A Comprehensive View of Composition and Therapeutic Modalities.

ABSTRACT

Introduction: Nephrolithiasis, also known as kidney stones, is a common condition that affects millions of people globally. These stones are formed by the complex interaction of genetic, environmental, and dietary factors, resulting in various chemical compositions. Dietary factors, such as fluid intake, animal proteins, sodium, and calcium, play a crucial role in the formation of these stones. The treatment of nephrolithiasis varies from simple measures, such as increased fluid intake and dietary changes, to invasive procedures, such as surgeries. Technological advancements have brought new therapeutic options, such as laser and robotics in less invasive procedures. A comprehensive understanding of these aspects is essential to enhance the prevention, diagnosis, and treatment of this challenging condition.

Methodology: The research was conducted through online access to scientific databases such as Google Scholar, National Library of Medicine (PubMed), Virtual Health Library (BVS), and Scientific Electronic Library Online (SCIELO) for article selection, using keywords present in the English descriptors. **Results:** Kidney stones are solid formations in the kidneys, with varying compositions influenced by genetic, environmental, and dietary factors. Calcium oxalate stones are the most common, followed by calcium phosphate, uric acid, struvite, and cystine stones. The formation of these stones is related to factors such as diet, calcium and oxalate metabolism, urinary pH, and genetic factors. Treatment depends on the type and size of the stones, which may include dietary changes, increased fluid intake, and invasive procedures.

Final Considerations: The study addressed the different types of kidney stones, highlighting their causes, composition, and risk factors. Specific diagnosis and treatment were discussed for each type of stone, emphasizing the importance of prevention and proper management. It is essential to consider the individual characteristics of each patient when determining the most appropriate therapeutic approach. The research highlights the continuous need for studies to improve prevention and treatment strategies, aiming to enhance the quality of life of patients with kidney stones.

Keywords: Nephrolithiasis, Kidney Stones, Urolithiasis, Renal Calculi, Cystinuria, Calcium Oxalate Calculi, Calcium Phosphate Calculi, Uric Acid Calculi.

Instituição afiliada – 1,2,3,4,6,8,9,10,11,12 Graduando em Medicina pelo Centro Universitário UNINOVAFAP; 7 Graduando em Medicina pela Afya Santa Inês;

Dados da publicação: Artigo recebido em 18 de Fevereiro e publicado em 08 de Abril de 2024.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n4p799-809>

Autor correspondente: Paulo Roberto da Silva Brito rosanaliaaa123@gmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

A nefrolitíase, comumente conhecida como cálculo renal, é uma condição prevalente e debilitante que afeta milhões de pessoas em todo o mundo, com uma incidência crescente em muitas populações, sendo mais frequente em homens do que em mulheres na faixa etária de 20 a 49 anos. A formação de cálculos renais é um processo multifatorial complexo, influenciado por uma interação complexa de fatores genéticos, ambientais e dietéticos. A composição química dos cálculos pode variar amplamente, sendo os cálculos de oxalato de cálcio os mais comuns, seguidos pelos cálculos de fosfato de cálcio, ácido úrico, estruvida e cistina (ALELIGN; PETROS, 2018).

Fatores dietéticos desempenham um papel crucial na formação de cálculos renais. A ingestão inadequada de líquidos pode levar à concentração de substâncias que formam os cálculos na urina, aumentando o risco de cristalização e agregação. Dietas ricas em proteínas animais e sódio podem resultar em aumento da excreção urinária de cálcio e oxalato, dois componentes comuns dos cálculos renais. Além disso, a baixa ingestão de cálcio pode aumentar a absorção intestinal de oxalato, contribuindo para a formação de cálculos de oxalato de cálcio (PREZIOSO. *et al.*, 2015).

O manejo da nefrolitíase abrange uma variedade de modalidades terapêuticas, incluindo tratamentos conservadores, como a ingestão aumentada de líquidos e modificações na dieta, até intervenções invasivas, como litotripsia extracorpórea por ondas de choque (LEOC), ureteroscopia e cirurgia percutânea. Avanços recentes na tecnologia médica também introduziram novas opções terapêuticas, como a utilização de laser e robótica em procedimentos minimamente invasivos (PENG *et al.*, 2022).

Esta revisão abrangente visa fornecer uma análise detalhada da composição dos cálculos renais, explorar os fatores de risco associados à formação de cálculos e avaliar as diversas opções terapêuticas disponíveis. Ao compreender melhor esses aspectos da nefrolitíase, os médicos podem aprimorar a prevenção, diagnóstico e tratamento dessa condição comum, mas desafiadora.

1. METODOLOGIA

Foi realizada a leitura dos artigos encontrados, mediante a observação os artigos

foram submetidos a critérios de inclusão e de exclusão, dentre os de inclusão foram considerados artigos originais, que abordassem o tema pesquisado e permitissem acesso integral ao conteúdo do estudo, publicados nos últimos 10 anos.

A pesquisa foi realizada através do acesso online nas bases de dados científicos como: Google Scholar, National Library of Medicine(PubMed), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Scientific Electronic Library Online(SCIELO) para seleção dos artigos, através de palavras-chave presentes nos descritores em Ciências da Saúde (DeCS): em inglês: “Nephrolithiasis”, “Kidney Stones”, “Urolithiasis”, “Renal Calculi”, “Cystinuria”, “Calcium Oxalate Calculi”, “Calcium Phosphate Calculi” , “Uric Acid Calculi”. Foram excluídos artigos com mais de 10 anos de publicação ou que não se encaixavam dentro do escopo da pesquisa.

A seleção dos artigos baseou-se em critérios de inclusão rigorosos, selecionando publicações que discutem a aplicabilidade clínica na Litíase Renal e fornecem insights sobre a fisiopatologia, impacto clínico e modalidades de tratamento. Publicações que não preenchem esses requisitos foram sistematicamente excluídas. Esta análise considera a qualidade metodológica dos estudos, os resultados obtidos e as conclusões apresentadas.

A análise crítica dos dados permite avaliar a solidez dos achados e sua transposição para o manejo clínico da Litíase Renal. A metodologia empregada assegura que a revisão sistemática seja abrangente, confiável e relevante para a área de estudo.

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Cálculo de Oxalato de Cálcio

Os cálculos de oxalato de cálcio (CaOx) são os tipos mais comuns de cálculos renais, representando aproximadamente 70% a 80% de todos os casos de nefrolitíase. A composição dos cálculos de CaOx pode variar, sendo classificados em monohidratados (composta por moléculas de água) e di-hidratados (sem moléculas de água). A formação desses cálculos é influenciada por diversos fatores, incluindo dieta, metabolismo do cálcio e oxalato, além de fatores genéticos e ambientais (IBIS *et al.*, 2021).

Os cálculos de oxalato de cálcio são compostos principalmente por oxalato de

cálcio, podendo conter pequenas quantidades de fosfato de cálcio, carbonato de cálcio e outras substâncias. A composição mineral dos cálculos de CaOx pode variar de acordo com a região geográfica e os hábitos alimentares da população estudada. Estudos indicam que a presença de fosfato de cálcio nos cálculos de CaOx pode estar associada a um risco aumentado de recorrência da litíase renal (IBIS *et al.*, 2021).

Os cálculos de oxalato de cálcio são compostos principalmente por oxalato. A prevalência dos cálculos de oxalato de cálcio varia entre as populações, com uma incidência maior em países desenvolvidos. Estima-se que cerca de 12% da população mundial tenha pelo menos um episódio de cálculo renal ao longo da vida, sendo que a maioria dos casos ocorre entre os 20 e 40 anos de idade. Fatores como sexo masculino, histórico familiar de litíase renal e obesidade estão associados a um maior risco de desenvolvimento de cálculos de CaOx (STAMATELOU; GOLDFARB, 2023).

A formação dos cálculos de oxalato de cálcio está associada a diversos fatores de risco, incluindo uma dieta rica em oxalato e cálcio, baixa ingestão de líquidos, além de condições médicas como hipercalciúria e hiperoxalúria. A prevenção da formação de cálculos de CaOx inclui medidas como aumento da ingestão de líquidos, redução da ingestão de oxalato e cálcio na dieta, além do uso de medicamentos para controlar os níveis de oxalato e cálcio na urina (SCALES *et al.*, 2016).

O tratamento dos cálculos de oxalato de cálcio depende do tamanho e da localização dos cálculos, bem como da gravidade dos sintomas. Opções de tratamento incluem a terapia conservadora, que envolve a ingestão de líquidos e analgésicos para alívio da dor, e procedimentos invasivos, como a litotripsia extracorpórea por ondas de choque (LEOC) e a ureteroscopia, para fragmentação e remoção dos cálculos. Em casos recorrentes, pode ser necessária a avaliação de fatores metabólicos e a implementação de medidas preventivas específicas (PENG *et al.*, 2022).

3.2 Cálculo de Fosfato de Cálcio

Os cálculos de fosfato de cálcio são uma forma menos comum de litíase renal, representando aproximadamente 15% de todos os casos de cálculos renais. A sua formação está intimamente ligada à supersaturação urinária de fosfato e cálcio, sendo influenciada por diversos fatores, incluindo dieta, pH urinário, volume urinário, presença

de agentes inibidores ou promotores da formação de cálculos, entre outros (LEDERER *et al.*, 2023).

A análise da composição dos cálculos de fosfato de cálcio revela que eles são compostos principalmente por hidroxiapatita (HAP) e, em menor proporção, por fosfato de cálcio amorfo (ACP). A presença de HAP nos cálculos está associada a um pH urinário elevado, enquanto o ACP está mais frequentemente presente em pH urinário neutro ou ligeiramente ácido (SAWADA *et al.*, 2021).

Vários fatores de risco foram identificados para a formação de cálculos de fosfato de cálcio, incluindo hiperparatireoidismo primário, acidose tubular renal distal, dieta rica em cálcio e fosfato, uso de suplementos de cálcio e vitamina D, entre outros. Além disso, condições como doença inflamatória intestinal, tratamento com diuréticos tiazídicos e síndrome metabólica também têm sido associadas a um aumento do risco de formação desses cálculos (LEDERER *et al.*, 2023).

A formação de cálculos de fosfato de cálcio é um processo complexo, influenciado por diversos fatores, e a compreensão desses mecanismos é crucial para o desenvolvimento de estratégias eficazes de prevenção e tratamento. A supersaturação urinária de cálcio e fosfato desempenha um papel fundamental na formação desses cálculos, e intervenções dietéticas e farmacológicas visando reduzir essa supersaturação podem ser benéficas. (SAWADA *et al.*, 2021).

A identificação e tratamento de condições subjacentes, como hiperparatireoidismo primário e acidose tubular renal distal, são essenciais para prevenir a recorrência dos cálculos de fosfato de cálcio. Além disso, a educação dos pacientes sobre a importância da hidratação adequada, modificações na dieta e uso de agentes inibidores da formação de cálculos pode ajudar a reduzir o risco de formação desses cálculos.

Novas abordagens terapêuticas, como o uso de inibidores da cristalização de fosfato, estão sendo investigadas e podem representar uma promissora estratégia de tratamento para os cálculos de fosfato de cálcio. No entanto, mais estudos são necessários para avaliar a eficácia e segurança dessas terapias em longo prazo (COZZOLINO *et al.*, 2020).

3.3 Cálculo de Ácido Úrico

Os cálculos de ácido úrico representam uma proporção significativa dos cálculos renais, variando de 5% a 10% em países ocidentais, mas podem chegar a até 20% em algumas regiões do mundo. A prevalência dos cálculos de ácido úrico tem aumentado nas últimas décadas, possivelmente devido a mudanças na dieta e estilo de vida (STAMATELOU; GOLDFARB, 2023).

A formação de cálculos de ácido úrico está intimamente ligada ao pH urinário. Em condições de pH urinário baixo, o ácido úrico cristaliza-se mais facilmente, levando à formação de cálculos. Fatores que contribuem para a formação de cálculos de ácido úrico incluem hiperuricosúria, pH urinário ácido, baixa ingestão de líquidos, dieta rica em purinas e condições como gota e síndrome metabólica (SAKHAEI, 2014).

O tratamento dos cálculos de ácido úrico visa aumentar o pH urinário para evitar a formação de cristais. Isso pode ser alcançado através de mudanças na dieta, aumento da ingestão de líquidos e uso de medicamentos alcalinizantes da urina, como citrato de potássio. Em casos refratários, a litotripsia extracorpórea por ondas de choque (LEOC) ou a ureteroscopia podem ser necessárias para a remoção dos cálculos.

3.4 Cálculo de Estruvita

A prevalência de cálculos de estruvita varia de acordo com a população estudada e a região geográfica, sendo mais comum em mulheres do que em homens. Estima-se que aproximadamente 5-15% dos casos de cálculos renais sejam compostos por estruvita, sendo mais frequentes em pacientes com história de ITU recorrente, obstrução do trato urinário e anomalias anatômicas (PIETROBOM; HEILBERG, 2021).

Os cálculos de estruvita, também conhecidos como cálculos de fosfato de amônio magnésio, são formações complexas que representam um desafio significativo no campo da urologia devido à sua associação com infecções do trato urinário (ITU) recorrentes. A composição principal desses cálculos é de fosfato amoníaco magnésio hexahidratado, comumente associado à presença de bactérias produtoras de urease, como *Proteus mirabilis* e *Klebsiella pneumoniae*, que são capazes de elevar o pH urinário e promover a formação desses cálculos (DANILOVIC *et al.*, 2021).

Diversos fatores de risco estão associados ao desenvolvimento de cálculos de

estruvita, incluindo a presença de bactérias produtoras de urease, história de ITU recorrente, obstrução do trato urinário, uso prolongado de cateteres urinários e anomalias anatômicas do trato urinário. Além disso, condições médicas como paralisia cerebral, bexiga neurogênica e litíase recorrente também aumentam o risco de formação desses cálculos (SHENOT, 2023).

O tratamento ideal para os cálculos de estruvita é a remoção completa dos cálculos, pois mesmo com a esterilização da urina por meio de antibióticos, ainda há risco de recorrência devido às bactérias que podem estar presentes nos cálculos (DANILOVIC *et al.*, 2021).

3.5 Cálculo de Cistina

A cistinúria é uma doença genética rara que causa a formação de pedras nos rins, geralmente começando na infância. Essa condição é causada por mutações em genes responsáveis pelo transporte de certos aminoácidos no rim. Essas mutações resultam na excreção excessiva de aminoácidos, incluindo cisteína, na urina. A cisteína, quando não reabsorvida adequadamente, pode se transformar em cistina, que tem baixa solubilidade na urina e pode levar à formação de pedras nos rins (SADIQ; CIL, 2022).

A sua fisiopatologia consiste no transportador de cisteína em duas subunidades, rBAT (codificada por SLC3A1) e b0,+ AT (codificada por SLC7A9), sendo uma herança autossômica recessiva. Defeitos nesse transportador resultam em reabsorção reduzida de cisteína, levando à hiperexcreção de cistina na urina, que é caracterizada por níveis acima de 300 mg/dia, comparados a menos de 30 mg/dia em indivíduos saudáveis. Esse transporte também ocorre nas células intestinais, afetando a absorção intestinal de cisteína em pacientes com cistinúria, embora isso não cause sintomas clínicos devido a outras vias de absorção intestinal de cisteína.

A cistina tem baixa solubilidade na urina com pH fisiológico, mas se torna mais solúvel em pH alcalino. Em pH 7, a solubilidade da cistina é de aproximadamente 250 mg/L, aumentando para 500 e 1000 mg/L em pH de 7,5 e 8, respectivamente. O volume e o pH da urina são os principais determinantes da solubilidade da cistina, enquanto a proteína dietética e a ingestão de sódio afetam a excreção urinária de cistina. As



estratégias preventivas visam aumentar a solubilidade da cistina e/ou diminuir sua excreção urinária, focando nesses mecanismos.

A cistinúria pode ser diagnosticada através da análise dos cálculos renais, exame microscópico da urina ou quantificação da cistina na urina. O teste genético pode ser útil em certos casos, como em apresentações clínicas incomuns, determinação do padrão de herança e aconselhamento genético (BROPHY *et al.*, 2018).

O tratamento da cistinúria tem como objetivo principal prevenir a formação de cristais de cistina, aumentando a sua solubilidade na urina. Isso é alcançado através de mudanças na dieta, como restrição de proteínas e sódio, e aumento da ingestão de líquidos para reduzir a concentração de cistina na urina. A alcalinização urinária com citrato de potássio também é frequentemente usada para aumentar a solubilidade da cistina. Em casos mais graves, medicamentos específicos ou tratamentos mais avançados podem ser necessários. O tratamento é geralmente realizado de forma gradual, começando com medidas simples e avançando para opções mais complexas, conforme necessário (SADIQ; CIL, 2022).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo abordou os diferentes tipos de cálculos renais, destacando suas causas, composição e fatores de risco. O diagnóstico e tratamento específicos foram discutidos para cada tipo de cálculo, ressaltando a importância da prevenção e do manejo adequado. É fundamental considerar as características individuais de cada paciente ao determinar a abordagem terapêutica mais adequada. A pesquisa destaca a necessidade contínua de estudos para aprimorar as estratégias de prevenção e tratamento, visando melhorar a qualidade de vida dos pacientes com litíase renal.

5. REFERÊNCIAS

COZZOLINO *et al.* An expert update on novel therapeutic targets for hyperphosphatemia in chronic kidney disease: preclinical and clinical innovations. *Expert Opinion on Therapeutic Targets*, v. 24, n. 5, p. 477–488, 19 mar. 2020.

DANILOVIC *et al.* Metabolic assessment in pure struvite stones formers: is it necessary? *Brazilian Journal of Nephrology*, 8 fev. 2021. Disponível em: [<Avaliação metabólica em formadores de cálculo de estruvita pura: é necessário? - Brazilian Journal of Nephrology \(BJN\)>](#)



bjnephrology.org>. Acesso em: 3 abr. 2024.

HOFFMAN, A.; BRAUN, M. M.; KHAYAT, M. Kidney Disease: Kidney Stones. *FP essentials*, v. 509, p. 33–38, 1 out. 2021.

IBIS et al. Nucleation kinetics of calcium oxalate monohydrate as a function of pH, magnesium, and osteopontin concentration quantified with droplet microfluidics. *Biomicrofluidics*, v. 15, n. 6, p. 064103, dez. 2021.

LEDERER et al. Kidney Stone Pathophysiology, Evaluation and Management: Core Curriculum 2023. *American Journal of Kidney Diseases*, v. 82, n. 5, p. 1-20, nov. 2023. Disponível em: <[Fisiopatologia, Avaliação e Gestão de Cálculos Renais: Currículo Básico 2023 - American Journal of Kidney Diseases \(ajkd.org\)](#)>. Acesso em: 2 abr. 2024.

ALELIGN; PETROS. Kidney stone disease: An update on current concepts. *Advances in Urology*, v. 2018, n. 3068365, p. 1–12, 4 fev. 2018.

PIETROBOM; HEILBERG. P. The necessary pathway for metabolic and crystallographic analysis of kidney stones: struvite may not differ from its counterparts. *Brazilian Journal of Nephrology*, v. 43, n. 2, p. 152–153, jun. 2021.

PENG et al. Minimally invasive surgery for pediatric renal and ureteric stones: A therapeutic update. *Frontiers in Pediatrics*, v. 10, 18 ago. 2022.

PREZIOSO. et al. Dietary treatment of urinary risk factors for renal stone formation. A review of CLU Working Group. *Archivio Italiano di Urologia e Andrologia*, v. 87, n. 2, p. 105, 7 jul. 2015.

SADIQ; CIL. Cystinuria: An Overview of Diagnosis and Medical Management. *Turkish Archives of Pediatrics*, v. 57, n. 4, p. 377–384, 7 jul. 2022.

SAKHAE. Epidemiology and clinical pathophysiology of uric acid kidney stones. *Journal of Nephrology*, v. 27, n. 3, p. 241–245, 5 fev. 2014.

SAWADA et al. Pure hydroxyapatite synthesis originating from amorphous calcium carbonate. *Scientific Reports*, v. 11, n. 1, 2 jun. 2021.

SCALES et al. Urinary Stone Disease: Advancing Knowledge, Patient Care, and Population Health. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology : CJASN*, v. 11, n. 7, p. 1305–1312, 7 jul. 2016.

SHENOT. (2023). Bexiga neurogênica. Em *Manual MSD Versão para Profissionais de Saúde*. Disponível em: <<https://www.msmanuals.com/pt-br/profissional/dist%C3%BArbios-geniturin%C3%A1rios/dist%C3%BArbios-miccionais/bexiga-neurog%C3%AAnica>>. Acesso em: 3 abr. 2024.

STAMATELOU; GOLDFARB. Epidemiology of Kidney Stones. *Healthcare*, v. 11, n. 3, p. 424, 1 jan. 2023.