

Avaliação do perfil epidemiológico da população de faixa etária entre 0 e 14 anos com desequilíbrio hidroeletrólítico e ácido base no Brasil no ano 2022

Larissa Damiani, Maria Eduarda Santos Affi Peixoto, Lucas Jaworski Aquino, Felipe Correa Peres, Jose Antonio dos Santos Rodrigues de Rezende Neto, Eduarda Marques Nabão, Hugo Dias Hoffmann-Santos, Thais Caroline Dallabona Dombroski.

Resumo

Introdução: Os distúrbios hidroeletrólíticos e ácido-base em pacientes pediátricos de 0 a 14 anos são uma preocupação significativa no Brasil, especialmente considerando emergências e hospitalizações. Estas alterações podem ser resultado de distúrbios metabólicos, respiratórios, iatrogênicos ou de condições subjacentes como diabetes, diarreia, defeitos do trato gastrointestinal e até mesmo por imaturidade do sistema renal. **Métodos:** O estudo buscou identificar as características destes distúrbios na população pediátrica utilizando dados do SIA-DATASUS referentes a casos de janeiro a dezembro do ano de 2022, em todo o território brasileiro, extraídos por meio de script em linguagem R. Variáveis como sexo, idade, unidade de residência e procedimento foram analisadas. Foram utilizadas frequências absolutas (n) e relativas (%) para sumarizar as variáveis categóricas. A associação entre essas variáveis foi avaliada usando o teste estatístico qui-quadrado de Pearson, considerando um valor de $p < 0,05$ como indicativo de significância estatística. **Resultados:** Foram encontrados e analisados 595 procedimentos em pacientes com distúrbios do equilíbrio hidroeletrólítico e ácido base, sendo 67% deles em menores de 4 anos. Análises do perfil epidemiológico mostraram que distúrbios mistos do equilíbrio ácido-base são mais comuns em meninas de todas as idades, enquanto a prevalência de acidose é maior em meninos de 0 a 4 anos. A região sul do Brasil foi a que mais necessitou de deslocamento de pacientes para receber atendimento médico, indicando possíveis lacunas na distribuição de serviços de saúde. **Conclusão:** Os indivíduos abaixo de 4 anos são mais acometidos devido a imaturidade do sistema renal e a dependência total de um cuidador atento. Além disso, houveram dificuldades em delinear os diagnósticos devido ao grande registro dos diagnósticos como "Outros Transtornos do Equilíbrio Hidroeletrólítico", esta análise destaca a importância da padronização nos registros clínicos para posterior avaliação e até mesmo entendimento de profissionais envolvidos na condução do caso clínico no momento do atendimento.

Palavras-chave: Desequilíbrio Ácido-Base, Desequilíbrio Hidroeletrólítico, Pediatria, Perfil Epidemiológico.

Introdução

No Brasil, os distúrbios hidroeletrólíticos e ácido-base na faixa etária pediátrica de 0 a 14 anos são uma preocupação significativa, especialmente no contexto dos atendimentos emergenciais e hospitalizações. Estudos internacionais têm investigado a prevalência e as características dessas anormalidades, fornecendo uma base para a compreensão dos padrões observados no cenário brasileiro.

Em estudos recentes, observou-se que a hiponatremia é a alteração eletrolítica mais prevalente em pacientes pediátricos menores de 4 anos, enquanto a hipocalcemia é mais comum em pacientes acima dessa faixa etária. Esses distúrbios são frequentemente associados a doenças gastrointestinais, renais e endócrinas em pacientes pediátricos.¹ Observa-se a importância de se entender as diferenças relacionadas à idade na prevalência de anormalidades eletrolíticas, destacando a importância de um diagnóstico adequado para diferentes faixas etárias, além da identificação de padrões específicos entre esses distúrbios, ressaltando a necessidade de vigilância constante e tratamento adequado nesses cenários.^{1,2}

Deve ser seguida uma estrutura de diretrizes no manejo que é essencial para a gestão dessas condições, aplicável ao contexto brasileiro.³ Ainda assim, tem-se em vista a complexidade na abordagem do balanço e correção da população pediátrica, principalmente quando se trata de recém-nascidos, tendo em vista a prevalência de suas complicações.⁴ Sendo assim, de caráter fundamental o reconhecimento rápido do tratamento adequado dessas condições para um melhor prognóstico do paciente.^{5,6,7}

O entendimento das possíveis complicações é um aspecto crítico para o manejo de distúrbios eletrolíticos e ácido-base em pacientes vulneráveis, implicando na redução de hospitalizações e desfechos ruins.^{8,9} Outra forma de melhorar a abordagem da doença é o entendimento dos mecanismos que levam a essas desordens, obtendo uma compreensão profunda sobre a manutenção do equilíbrio dos fluidos e eletrólitos que garante a homeostase e também desempenha papel crucial na proteção das funções celulares, na perfusão tecidual e no balanceamento ácido-base.¹⁰

É necessário, assim, uma abordagem clínica complexa e de uma avaliação cuidadosa e individualizada para cada paciente desde o nível ambulatorial, de modo que esses pacientes não piorem clinicamente e evoluam para pacientes críticos que necessitem do manejo de suas condições nos cuidados intensivos, expondo os pacientes a novos riscos e complicações decorrentes de uma internação prolongada.^{11,12}

Para isso, faz-se necessário estudos que forneçam uma base sólida para a análise de dados e características dos distúrbios hidroeletrólíticos e ácido-base na faixa etária pediátrica brasileira, ressaltando a necessidade de uma abordagem integrada e baseada em evidências para o diagnóstico e tratamento eficaz dessas condições, a fim de reduzir

internações por essas condições. Portanto, o presente estudo teve como objetivo identificar o perfil epidemiológico de pacientes de 0 a 14 anos acometidos por desequilíbrio hidroeletrolítico e ácido base no ano de 2022 em todo território brasileiro.

Pacientes e Métodos

Foi realizado um estudo epidemiológico observacional, analítico, com delineamento transversal, utilizando dados provenientes do Sistema de Informação Ambulatorial (SIA-DATASUS), de janeiro a dezembro do ano de 2022, em todo o território brasileiro, incluindo indivíduos de 0 a 14 anos. Foram incluídos aqueles com diagnóstico de cujo CID corresponde a categoria E.87 (Outros transtornos do equilíbrio hidroeletrolítico e ácido-básico).

As variáveis incluídas no estudo foram: mês de atendimento, UF de residência, faixa etária, raça, sexo, procedimento realizado na mesma UF de residência, procedimento realizado no mesmo município de residência, procedimento realizado, CID-10, valor do procedimento, tipo de unidade onde foi realizado o procedimento, região, caráter do atendimento, documento que foi preenchido.

As variáveis categóricas foram sumarizadas por meio de frequências absolutas (n) e relativas (%). A associação entre as variáveis categóricas foi avaliada através do teste estatístico qui-quadrado de Pearson, sendo considerado significância estatística p-valor < 0,05. Todas as análises foram realizadas no software R 4.3.3.

Resultado

Foram encontrados e analisados 595 resultados de procedimentos realizados ambulatorialmente de janeiro a dezembro do ano de 2022 incluindo indivíduos na faixa etária de 0 a 14 anos em todo território brasileiro.

A figura 1 mostra que em crianças com idade entre 0 a 4 anos, houve maior tendência em ocorrer desequilíbrios hidroeletrolíticos e ácido-base.

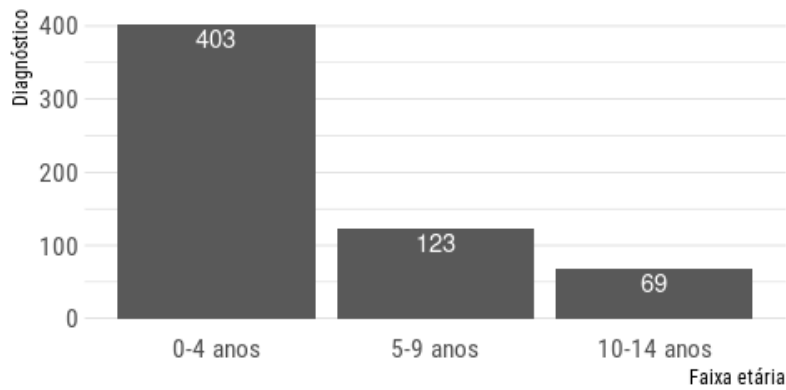


Figura 1: Procedimentos realizados em pacientes pediátricos atendidos ambulatorialmente com diagnóstico de transtorno do equilíbrio hidroeletrólítico e ácido-básico no Brasil em 2022 por faixa etária.

Na figura 2, foi observado que a maior parte dos procedimentos em pacientes com diagnóstico de distúrbios eletrolíticos e ácido-básicos ocorreu em indivíduos do sexo masculino.

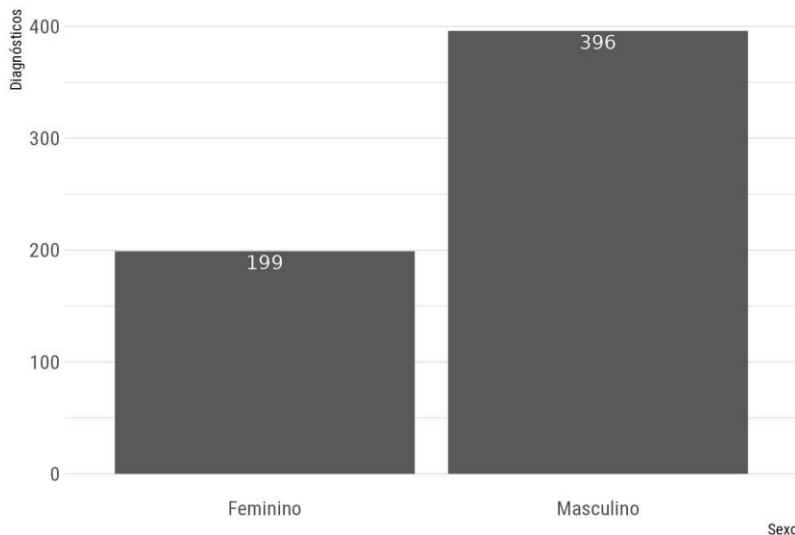


Figura 2: Procedimentos realizados em pacientes atendidos ambulatorialmente com diagnóstico de transtorno do equilíbrio hidroeletrólítico e ácido-básico no Brasil em 2022 de acordo com o sexo.

A figura 3 indica que nos distúrbios de acidose, hiperosmolaridade e hipernatremia, hipo e hiperpotassemia, houve maior prevalência de casos diagnosticados em pacientes do

sexo masculino. Os demais distúrbios mistos ácido-básicos, alcalose, hiposmolaridade e hiponatremia demonstraram maior ocorrência em indivíduos do sexo feminino.

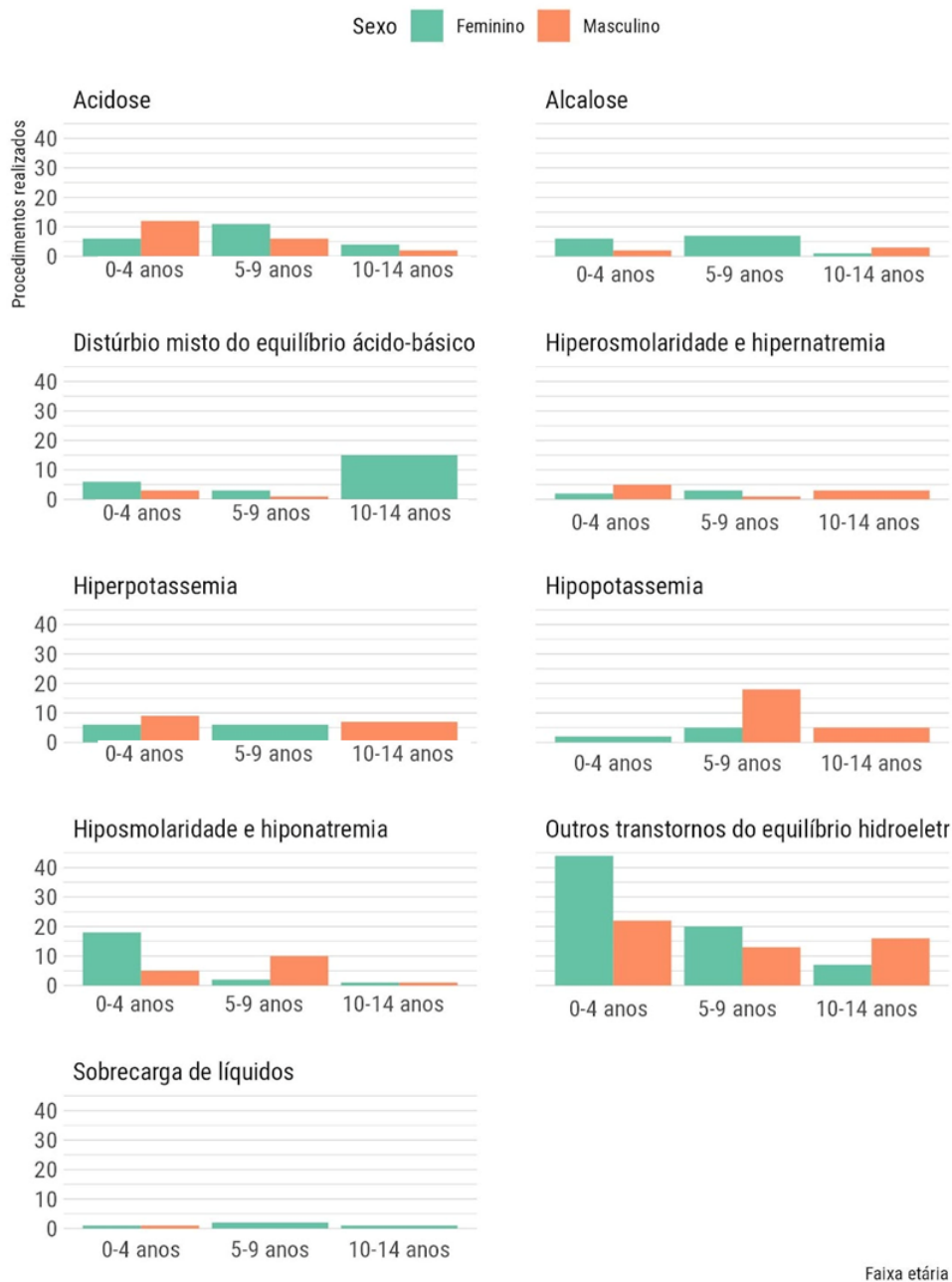


Figura 3: Procedimentos realizados em pacientes atendidos ambulatorialmente com diagnóstico de transtorno do equilíbrio hidroeletrólítico e ácido-básico no Brasil em 2022 de acordo com a faixa etária e sexo.

A figura 4 demonstra que na região Sul houve maior necessidade de procedimentos realizados em municípios diferentes da residência dos pacientes. Por outro lado, na região Sudeste, foi observado que a maioria dos procedimentos foram realizados dentro dos limites do próprio município de residência.

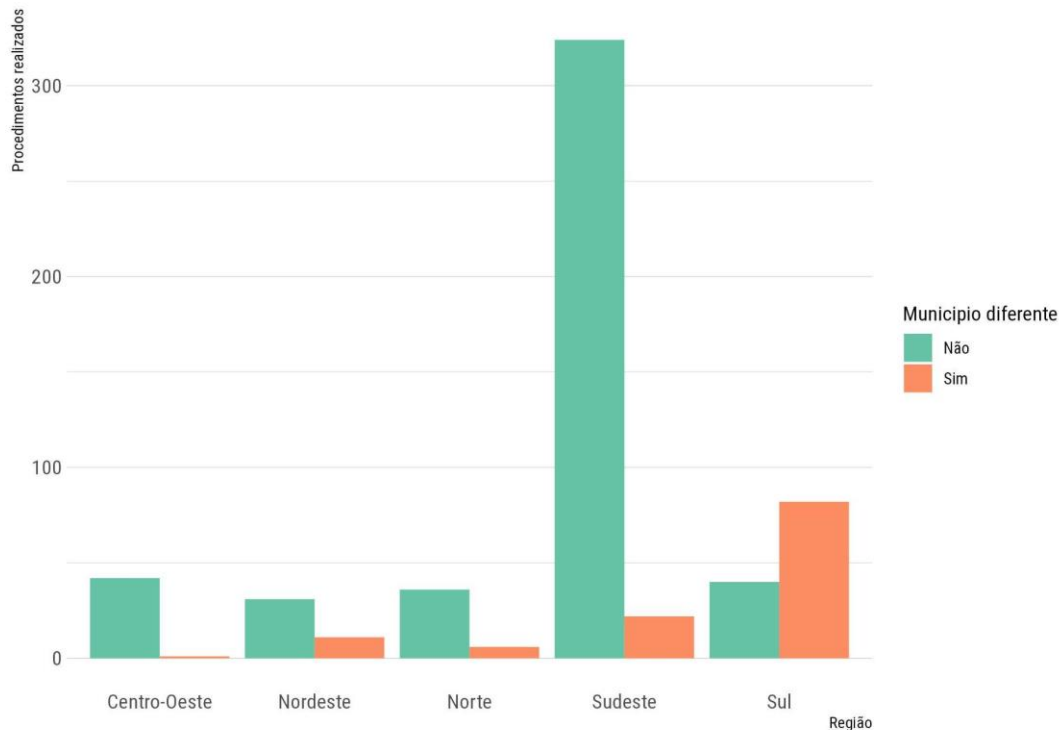


Figura 4 : Procedimentos realizados em municípios diferentes da residência de pacientes atendidos ambulatorialmente com diagnóstico de transtorno do equilíbrio hidroeletrólítico e ácido-básico no Brasil em 2022 .

A figura 5 revela que a maioria dos procedimentos realizados foram em caráter de urgência na maior parte dos estados, com exceção da região sul e sudeste. Apesar disso, os procedimentos realizados apenas nestas duas regiões são numericamente maiores do que nas demais, sendo assim, os procedimentos eletivos apresentaram maior prevalência.

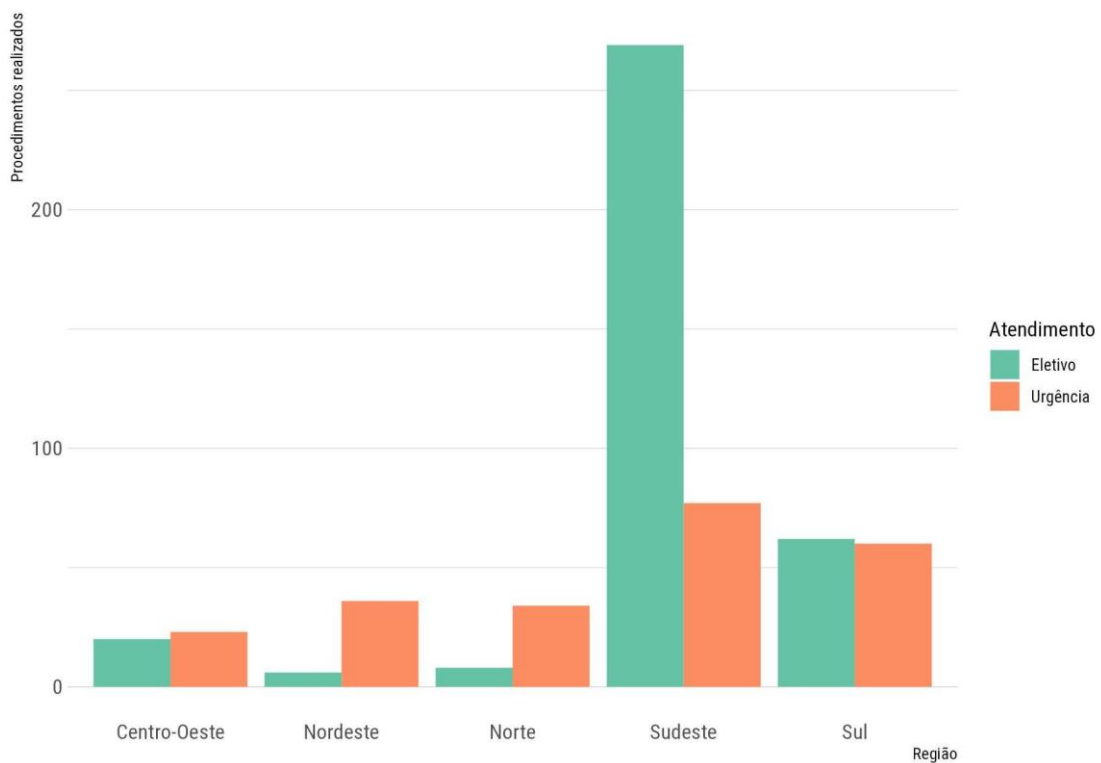


Figura 5: Procedimentos realizados em caráter eletivo ou de urgência em pacientes atendidos ambulatorialmente com diagnóstico de transtorno do equilíbrio hidroeletrólítico e ácido-básico no Brasil em 2022 .

Discussão

No Brasil, distúrbios hidroeletrólíticos e ácido-base na faixa etária pediátrica de 0 a 14 anos representam uma preocupação significativa, especialmente em atendimentos de emergência e hospitalizações. Estes distúrbios frequentemente estão associados a doenças gastrointestinais, renais e endócrinas. O reconhecimento e tratamento rápido dessas condições são fundamentais para melhorar o prognóstico dos pacientes.¹³

Neste estudo, observou-se maior prevalência desses distúrbios em crianças de 0 a 4 anos, representando 67,73% dos procedimentos realizados em 2022. Nessa faixa etária ocorre um sistema de regulação renal imaturo e dependem integralmente dos cuidados dos responsáveis, dessa forma, a falta de atenção de pais e profissionais à evolução clínica pode agravar essas condições e levar a desfechos mais graves.^{13,14}

Distúrbios metabólicos, como acidose e alcalose, podem apresentar formas respiratórias e metabólicas, frequentemente inter-relacionadas por mecanismos compensatórios. Analisando o perfil epidemiológico, observou-se que distúrbios mistos do equilíbrio ácido-básico são mais comuns em meninas de todas as idades, com uma tendência a maior prevalência de acidose em meninos de 0 a 4 anos. Entre 10 e 14 anos, a prevalência de alcalose é maior em meninos, enquanto em meninas é mais comum de 0 a 9 anos. ¹⁴

Neste estudo, observou-se maior predominância em meninos de 5 a 9 anos com hipocalemia, caracterizada por níveis séricos de potássio iguais ou inferiores a 3,5 mmol/l. Esta condição ocorre frequentemente em pacientes acima de 4 anos e está associada a uma maior permanência na UTI pediátrica.^{15, 16} A hipocalemia, muitas vezes assintomática, pode evoluir para arritmias cardíacas se negligenciada. O tratamento envolve reposição de potássio, seja por alteração na dieta, reposição oral ou intravenosa.

A prevalência de hipernatremia e hiperosmolaridade é maior em meninos, exceto na faixa etária de 5 a 9 anos. A hipercalemia, definida como potássio sérico acima de 5,0 mmol/l, pode ser assintomática e detectada apenas em exames laboratoriais. Em casos graves, com níveis acima de 6,5 mmol/l, pode causar fraqueza, paralisia, arritmias e alterações no eletrocardiograma, exigindo tratamento imediato. ¹⁶

Este estudo observou maior incidência de hiposmolaridade e hiponatremia em meninas de 0 a 4 anos. A hiponatremia, com níveis de sódio abaixo de 135 mmol/l, pode ser causada por deficiência de água ou excesso de sódio, levando a convulsões em casos severos. A normalização dos níveis de sódio pode ser feita com solução salina hipertônica.^{17,18}

Em neonatos, estes distúrbios são comuns devido ao excesso de perda de peso pós-natal, associando-se à morbidade grave e pior resultado neurológico a longo prazo. ¹⁹

Outra observação possível neste estudo, foi o número de procedimentos em que o paciente precisou se deslocar do município de residência. Pode-se notar que, a região sul foi a principal referente a este dado. Contudo, a região sudeste demonstrou predomínio dos procedimentos realizados e com sua grande maioria dentro dos limites de cada município. Ainda, a região centro-oeste apresentou praticamente zero pacientes que necessitam sair do seu município de residência. Dessa maneira, estes dados demonstram que a acessibilidade aos serviços de saúde é influenciada por fatores que podem facilitar ou

dificultar seu uso, como renda, plano de saúde, acesso a serviços, distância e tempo de espera, bem como o estado de saúde dos indivíduos. Deste modo, mudanças socioeconômicas relevantes alertam para a manutenção de desigualdades territoriais importantes. Afinal, o acesso ao seguro de saúde, a necessidade de cuidados médicos e a utilização de serviços médicos são essenciais para a qualidade de vida das pessoas.²⁰

Neste estudo, também foi observado que o distúrbio mais notificado foi classificado como “Outros Transtornos do Equilíbrio Hidroeletrólítico”, portanto, não foi possível delimitar de modo objetivo a classificação diagnóstica, apontando possivelmente dificuldade na classificação dos distúrbios apresentados pelos pacientes ou desatenção nos preenchimentos dos documentos de notificação.

Conclusão

Este estudo revelou pontos importantes para a compreensão e gestão dessas condições clínicas. A predominância desses distúrbios em crianças menores de 4 anos, especialmente nos casos de hiponatremia e hipocalcemia, destaca a vulnerabilidade dessa faixa etária devido à imaturidade do sistema renal e às condições associadas, como doenças gastrointestinais. Além disso, a análise por sexo e faixa etária revelou padrões distintos de prevalência, ressaltando a necessidade de uma abordagem personalizada no diagnóstico e tratamento desses distúrbios.

No entanto, este estudo teve como entrave a correta classificação dos distúrbios, evidenciada pela prevalência de "Outros Transtornos do Equilíbrio Hidroeletrólítico". Isso destaca a importância da padronização e precisão nos registros clínicos para uma análise mais precisa e direcionada. Essas descobertas reforçam a importância da vigilância constante e de estratégias integradas baseadas em evidências para a gestão eficaz dessas condições, visando reduzir internações e melhorar os desfechos clínicos desses pacientes.

Referências

1. Yen Chen-Wei, Yu Mei-Ching, Lee Jung. Serum electrolyte abnormalities in pediatric patients presenting to an emergency department with various diseases: Age-related differences. *Pediatrics and neonatology science direct* [Internet]. 2022 [cited 2024 May 24];(63):575-581. DOI

- <https://doi.org/10.1016/j.pedneo.2022.04.008>. Available from: [https://www.pediatr-neonatal.com/article/S1875-9572\(22\)00145-0/fulltext](https://www.pediatr-neonatal.com/article/S1875-9572(22)00145-0/fulltext)
2. Elala G, Shimelis D. Patterns of Electrolyte Abnormalities in Children 0-15 Years of Age Admitted to Pediatric Emergency and Intensive Care Units of a Tertiary Hospital. IOSR Journal of Dental and Medical Sciences [Internet]. 2018 Feb 9 [cited 2024 May 24];17:12–6. Available from: <https://www.iosrjournals.org/iosr-jdms/papers/Vol17-issue2/Version-9/C1702091216.pdf>
 3. De las Peñas R, Escobar Y, Henao F, Blasco A, Rodríguez CA. SEOM guidelines on hydroelectrolytic disorders. Clinical and Translational Oncology [Internet]. 2014 Oct 11 [cited 2024 May 24];16(12):1051–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25304221/>
 4. Quigley R, Baum M. Neonatal Acid Base Balance and Disturbances. Seminars in Perinatology [Internet]. 2004 Apr [cited 2024 May 24];28(2):97–102. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15200248/>
 5. Balci AK. General Characteristics of Patients with Electrolyte Imbalance Admitted to Emergency Department. World Journal of Emergency Medicine [Internet]. 2013 Apr 2 [cited 2024 May 24];4(2):113. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4129840/>
 6. Bockenbauer D, Zieg J. Electrolyte Disorders, Clinics in Perinatology, Volume 41, Issue 3, 2014, Pages 575-590, ISSN 0095-5108, ISBN 9780323323376, <https://doi.org/10.1016/j.clp.2014.05.007>.
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0095510814000475>)
 7. Chakravarthi G.K, R. Praveen Kumar. Study on incidences of electrolyte disorders among children with dehydration. Int J Pediatr Res. 2019;6(07):352-358.doi:10. 17511/ijpr.2019.i07.07
 8. King RI, Mackay RJ, Florkowski CM, Lynn AM. Electrolytes in sick neonates - which sodium is the right answer? Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2013 Jan;98(1):F74-6. doi: 10.1136/archdischild-2011-300929. Epub 2012 Jan 3. PMID: 22215801. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22215801/>
 9. Yang T, Zhang H, Yang X, Wang H, Ye H, He P. Clinical analysis of 19 patients with hemorrhagic fever with renal syndrome in the Xianning City of Hubei province. West J Emerg Med. 2013;14(2):191-196. DOI: 10.5847/wjem.j.issn.1920-8642.2013.02.005. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4129840/>

10. 10- Benson S. Hsu, Saquib A. Lakhani, Michael Wilhelm; Acid-Base Disorders. *Pediatr Rev* September 2016; 37 (9): 361–369. <https://doi.org/10.1542/pir.2015-0093>
11. Carmody JB, Norwood VF. A clinical approach to pediatric acidebase disorders. *Postgrad Med J* 2012 88: 143-151 originally published online January 20, 2012. doi: 10.1136/postgradmedj-2011-130191
12. Achanti, Anand; Szerlip, Harold M.. Acid-Base Disorders in the Critically Ill Patient. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology* 18(1):p 102-112, January 2023. | DOI: 10.2215/CJN.04500422
13. Greenbaum LA. Electrolyte and Acid-Base Disorders. In: Kliegman RM, St Geme JW, Blum NJ, Shah SS, Tasker RC, Wilson KM, eds. *Nelson Textbook of Pediatrics*. 21st ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2020
14. Sutherland DW, Zwischenberger JB. Acid-base disturbances in pediatric patients. *Crit Care Med*. 1995 Sep;23(9):1608-19.
15. Kraut JA, Madias NE. Metabolic acidosis: pathophysiology, diagnosis and management. *Nat Rev Nephrol*. 2019;15(5):274-287.
16. Detlef Bockenbauer, Jakub Zieg, Electrolyte Disorders, *Clinics in Perinatology*, Volume 41, Issue 3, 2014, Pages 575-590, ISSN 0095-5108, ISBN 9780323323376, <https://doi.org/10.1016/j.clp.2014.05.007>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0095510814000475>)
17. Kohler ML, Moauwad IH, Toqueton TR, de Queiroz RN, Barbosa ASH, Marangoni IP, et al. Repercussões e manejo relacionados a Distúrbios Hidroeletrólitos nos +pacientes graves: uma revisão sistemática com metanálise. *Braz. J. Hea. Rev.* [Internet]. 2023 Apr. 13 [cited 2024 Jun. 7];6(2):7552-74. Available from: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/58896>
18. Tieder JS, Altman RL, Bonkowsky JL, et al. Management of Pediatric Diarrhea in Primary Care. *Pediatrics*. 2016;137(3). DOI:10.1542/peds.2015-2360.
19. Abdul Aziz D, Siddiqui F, Abbasi Q, Iftikhar H, Shahid S, Mir F. Characteristics of electrolyte imbalance and pseudo-bartter syndrome in hospitalized cystic fibrosis children and adolescents. *J Cyst Fibros*. 2022 May;21(3):514-518. doi: 10.1016/j.jcf.2021.09.013. Epub 2021 Oct 2. PMID: 34610890.
20. Gusmão L dos S, Vargas CW de S, da Silva AV, Lopes G de S. Dificuldade de acesso aos serviços públicos de saúde no brasil. *Rev. Contemp.* [Internet]. 2023

Nov. 27 [cited 2024 Jun. 14];3(11):23682-70. Available from:
<https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/2380>