



INTERAÇÃO ENTRE FISIOLOGIA RESPIRATÓRIA E EQUILÍBRIO ÁCIDO-BASE: MECANISMOS REGULATÓRIOS E IMPLICAÇÕES CLÍNICAS

INTERACTION BETWEEN RESPIRATORY PHYSIOLOGY AND ACID-BASE BALANCE: REGULATORY MECHANISMS AND CLINICAL IMPLICATIONS

Larissa Rabelo Borges de Oliveira¹

Sofia Rezende Prado¹

Vinícios Oliveira Ribeiro Souza¹

Vinícius Rodrigues de Assis¹

Erla Lino Ferreira de Carvalho²

A interação entre a fisiologia respiratória e o equilíbrio ácido-base é essencial para a manutenção da homeostase do organismo. O sistema respiratório atua em conjunto com os sistemas tampão e renal para regular o pH sanguíneo, principalmente por meio do controle da pressão parcial de dióxido de carbono (PaCO_2). Alterações nesse equilíbrio podem levar a distúrbios clínicos relevantes, como acidose e alcalose, com impacto direto nas funções celulares e sistêmicas. Este estudo tem como objetivo analisar os principais mecanismos regulatórios envolvidos nessa interação, bem como suas implicações clínicas e sua relevância para a prática assistencial. Trata-se de uma revisão de literatura de caráter narrativo, baseada em artigos científicos e livros-texto de fisiologia. A busca foi realizada nas bases de dados PubMed, SciELO e LILACS, com foco em publicações recentes (2020–2025), além de referências clássicas. Os achados indicam que o controle do pH depende de três mecanismos principais: sistemas tampão químicos, regulação respiratória e compensação renal. O sistema respiratório atua de forma rápida, ajustando a ventilação alveolar para eliminar ou reter CO_2 , influenciando diretamente a concentração de ácido carbônico no sangue. Em situações de acidose metabólica, observa-se hiperventilação como mecanismo compensatório, enquanto na alcalose metabólica há tendência à hipoventilação. Os rins exercem uma resposta mais lenta, regulando a excreção de íons hidrogênio e a reabsorção de bicarbonato. Além disso, o íon cloreto desempenha papel relevante na regulação renal, sendo sua excreção urinária um marcador útil em condições clínicas específicas, como na avaliação de distúrbios ácido-base e

¹ Acadêmico de Medicina UNIFIMES, Mineiros, Goiás e ligante da Liga Acadêmica de Fisiologia Médica-larissarbo94@academico.unifimes.edu.br

² Ma. Enfermeira Docente do curso de Medicina UNIFIMES, Mineiros, Goiás – erlalino@unifimes.edu.br



em contextos de disfunção renal. Estudos recentes indicam que o tamponamento respiratório pode representar parcela significativa da capacidade total de compensação em situações como a recuperação pós-exercício. Paralelamente, a abordagem físico-química proposta por Stewart complementa o modelo clássico ao permitir a identificação de distúrbios ácido-base não evidentes por métodos tradicionais, especialmente em pacientes críticos, ampliando sua aplicabilidade clínica. Do ponto de vista assistencial, a falha em qualquer desses mecanismos pode resultar em alterações ácido-base observadas em condições como doenças pulmonares, insuficiência renal, sepse e distúrbios metabólicos. Durante a pandemia de COVID-19, a gasometria arterial mostrou-se ferramenta fundamental na avaliação de pacientes, evidenciando diferentes padrões de comprometimento respiratório conforme a gravidade do quadro. Conclui-se que a integração entre os sistemas respiratório, tampão e renal é fundamental para a regulação do pH. A compreensão desses mecanismos contribui para uma abordagem diagnóstica mais precisa e para a tomada de decisões terapêuticas em contextos clínicos complexos.

Palavras-chave: Equilíbrio ácido-base. Homeostase. Fisiologia Respiratória. Gasometria Arterial. Modelo de Stewart.

Keywords: Acid-base Balance. Homeostasis. Respiratory Physiology. Arterial Blood Gas Analysis. Stewart Model.