

Enquete Sobre os Conhecimentos Médicos Acerca dos Gases Sangüíneos

L. E. Imbeloni, TSA¹

Imbeloni L E – Pool of physician's knowledge of blood gases

Medical knowledge of blood gases was assessed by means of a questionnaire in our institute. The questionnaire was composed of 4 parts based on personal data, knowledge of formulas and definitions, handling of computer and evaluation of 7 arterial blood gas measurements.

Fifty doctors answered the questionnaire, 32 being members of staff and 18 residents, who more directly had contact with arterial blood gases. The results demonstrate that these doctors did not have the precise knowledge of formulas and definitions employed for the correct assessment of the blood gases; that many of these formulas and values are not fundamental to the correct evaluation of gas exchange that 53%, of the doctors examined, correctly answered the questions concerning the 7 arterial gas measurements and that 92% of the doctors believe that in the near future the computer will be of great value to the uniform treatment of acid-base imbalance.

Key Words ACID-BASE BALANCE; CALCULUS; EDUCATION

A avaliação do pH e a análise dos gases sangüíneos são os dados laboratoriais mais importantes na determinação dos distúrbios respiratórios e metabólicos. A interpretação desses valores requer conhecimento da equação de Henderson-Hasselbach¹, da forma simplificada da equação do ar alveolar², do conceito de tensão arterial de oxigênio³, da forma de compensação de cada distúrbio e dos possíveis diagnósticos diferenciais do desequilíbrio ácido-básico^{2,4}.

Usando esses e outros dados foi idealizado um questionário para estimar o que os médicos acham sobre o assunto.

METODOLOGIA

Durante dois meses fez-se circular um questionário dividido em quatro partes, entre médicos e residentes que mais diretamente tivessem contato com a gasometria arterial, com o objetivo de avaliar os conhecimentos deles sobre o tema.

Os questionários (Figuras 1 e 2) foram numera-

dos sem identificação e entregues a cada médico que se dispunha a colaborar com a pesquisa. Após a entrega, cada médico tinha 20 min para respondê-lo, sem a interferência de outras pessoas.

Na primeira parte eram solicitados alguns dados pessoais, como idade, ano de formatura e especialidade. Na segunda parte, através de respostas Sim e Não a 10 questões, procurou-se averiguar conhecimentos básicos para a avaliação dos gases sangüíneos. Foi solicitada também a colocação de fórmulas e valores pedidos. Numa terceira parte foram questionados o conhecimento sobre computadores e sua possível utilização, no futuro próximo, no auxílio da interpretação dos gases sangüíneos. Finalmente, através de um exame de múltipla escolha foram apresentadas sete gasometrias arteriais, acompanhadas de pequenas histórias clínicas.

Para análise estatística foram utilizados os métodos das proporções e do Qui-quadrado.

RESULTADO

Cinquenta médicos responderam ao questionário, sendo 32 do corpo clínico (CC) e 18 residentes (RE), assim distribuídos pelas especialidades: anesthesiologia (12 CC + 6 RE) cirurgia geral (9CC + 10RE), clínica médica (2CC + 2RE) e terapia intensiva (9CC). A idade média foi de 31,96 + 9,01 anos. Em relação ao tempo de formatura, tivemos: de um a cinco anos, n=9; de seis a 10 anos, n=14; de 11 a 20 anos, n=13 e mais de 21 anos de formado, n=4 (tabela I).

Trabalho realizado no Hospital de Ipanema Rio de Janeiro, RJ

1 Membro do CET/SBA do Hospital de Ipanema – INAMPS

*Correspondência para Luiz Eduardo Imbeloni
A v. Epitácio Pessoa, 2566/4 10-A
22471 - Rio de Janeiro – RJ*

Recebido em 6 de janeiro de 1987

Aceito para publicação em 5 de setembro de 1988

© 1989, Sociedade Brasileira de Anestesiologia

Sobre o manuseio de um computador, apenas 10% do total responderam afirmativamente. Já em relação à relevância do computador para a interpretação dos gases sanguíneos, 92% de todos os médicos responderam Sim. A diferença entre as porcentagens de médicos (CC e RE) que disseram Sim (93% e 89%) não foi estatisticamente significativa.

No que tange às respostas Sim e Não das questões de 1 a 10, obtivemos os seguintes resultados: 100% sabiam os valores normais de pH, PCO₂, HCO₃⁻ e BE; 16% sabiam escrever corretamente a fórmula simplificada do ar alveolar; 44% podiam escrever a equação de Henderson-Hassel bath; 26% sabiam os valores normais da diferença alvéolo-arterial de oxigênio; 18% sabiam transformar o pH em H⁺; 40% sabiam os valores normais do curto-circuito fisiológico; 96% sabiam o que é distúrbio ácido básico compensado, descompensado e parcialmente compensado; 50% sabiam definir falta de ânion (anion gap), mas apenas 30% sabiam o seu valor normal; 84% sabiam definir hipoxemia leve, moderada e grave.

Em relação às análises de múltipla escolha, das sete gasometrias apresentadas foram obtidos os seguintes resultados: 66% responderam corretamente à questão 1; 86% à questão 2; 80% à questão 3;

24% à questão 4; 40% à questão 5; 24% à questão 6 e 52% à questão 7. Em relação a todas as gasometrias o índice de acertos foi de 53%, sendo 54% dos médicos RE e 51% dos médicos CC, sem diferença estatisticamente significativa.

Tabela I - Dados dos médicos consultados

NÚMERO DE MÉDICOS CONSULTADOS		50
Corpo clínico (CC)		32
Residentes (RE)		18
ESPECIALIDADES		
Anestesia:	Corpo clínico	12
	Residentes	6
Cirurgia:	Corpo clínico	9
	Residentes	10
Clínica médica:	Corpo clínico	2
	Residente	2
Terapia Intensiva:	Corpo clínico	9
FORMATURA		
	1 a 5 anos	19
	6 a 10 anos	14
	11 a 20 anos	13
	Mais de 21 anos	4
IDADE MÉDIA ±DP		31,96 ± 9,01

ENQUETE DOS CONHECIMENTOS MÉDICOS SOBRE OS GASES SANGÜÍNEOS				
1. Idade:	Formatura:	Staff:	Residente:	
2. Especialidade:	Clínica Médica:	Cirurgia:	Pneumologia:	
	Terapia Intensiva:	Anestesia:		
<i>Responda SIM ou NÃO, e coloque no verso valores e fórmulas pedidas</i>				
			SIM	NÃO
1. Você sabe os valores normais de PH, PCO ₂ , HCO ₃ , BE?				
2. Você sabe escrever a fórmula simplificada da equação do ar alveolar?				
3. Você sabe escrever a equação de Henderson-Hasselbach?				
4. Você sabe os valores normais da diferença alvéolo-arterial de oxigênio (A – a) DO ₂ ?				
5. Você sabe transformar PH em H nEq/L?				
6. Você sabe os valores normais do <i>shunt</i> fisiológico?				
7. Você sabe o que é um distúrbio ácido-básico compensado, descompensado e parcialmente compensado?				
8. Você sabe definir <i>Anion Gap</i> ?				
9. Você sabe o valor normal desse <i>Anion Gap</i> ?				
10. Você sabe o que é hipoxemia leve, moderada e grave?				
PERGUNTAS ACESSÓRIAS				
1. Você sabe manejar um computador?				
2. Você acredita que em futuro próximo o computador será de grande valia para a interpretação e conduta dos gases?				

Fig 1 Questionário sobre dados pessoais e fórmulas

INSTRUÇÕES: Par a cada questão há apenas uma resposta correta.

1. Homem de 67 anos que sofreu parada cardíaca. Estava intubado e c/ ventilação manual. A função cardíaca já havia voltado ao normal. A gasometria arterial foi colhida com FiO_2 de 70% e mostrou:

pH = 7,2 $PCO_2 = 43$ $PO_2 = 93$ $HCO_3^- = 13$ $BE = -16$

- a) Acidose metabólica compensada + hipoxemia.
- b) Acidose metabólica descompensada + hipoxemia.
- c) Acidose metabólica descompensada.
- d) Acidose metabólica parcialmente compensada.

2. Mulher obesa, 57 anos, dor abdominal intensa há três dias, com vômitos e distensão abdominal. Passado de obstrução intestinal por brida. SNG há 48h, hidratação com Ringer Lactato, S. Glicosado 5%. Gasometria arterial colhida em ambiente sem enriquecimento de oxigênio antes da cirurgia revelou:

pH = 7,59 $PCO_2 = 43$ $PO_2 = 52$ $HCO_3^- = 38$ $BE = +14$

- a) Alcalose metabólica supercompensada + hipoxemia.
- b) Alcalose metabólica descompensada + hipoxemia.
- c) Alcalose metabólica compensada + hipoxemia.
- d) Alcalose metabólica parcialmente compensada.

3. Homem de 59 anos, internado de emergência com grave e progressiva falência respiratória, associada com aumento da eliminação de escarro esverdeado. Taquipnéico, utilizando músculos acessórios da respiração, taquicárdico e ligeiramente hipertenso. O hemograma mostrou Ht = 38%, Bh = 16,8, Leuco = 13600. A gasometria colhida em ar ambiente mostrou:

pH = 7,51 $PCO_2 = 53$ $PO_2 = 36$ $SO_2 = 74$ $HCO_3^- = 42$ $BE = +15$

- a) Alcalose metabólica parcialmente compensada + hipoxemia grave.
- b) Alcalose metabólica compensada + hipoxemia grave.
- c) Alcalose metabólica compensada + hipoxemia leve.
- d) Alcalose metabólica descompensada.

4. Mulher de 23 anos, com história de diabetes mellitus, é admitida em PS agitada, dispnéica e desidratada. A gasometria revelou:

pH = 7,09 $PCO_2 = 11$ $PO_2 = 112$ $HCO_3^- = 4$ $BE = -26$

Dados adicionais: $FiO_2 = 0,209$, FC = 124, Urina = 4 +glicose e cetona:

- a) Acidose metabólica compensada.
- b) Acidose metabólica descompensada.
- c) Acidose metabólica parcialmente compensada.
- d) Acidose metabólica; descompensada + hipoxemia leve.

5. Mulher de 66 anos, com antecedente de pneumopatia obstrutiva crônica, dá entrada no PS com evidente edema pulmonar. Gasometria com ar ambiental revelou:

pH = 7,1 $PCO_2 = 25$ $PO_2 = 40$ $HCO_3^- = 8$ $SO_2 = 52$ $BE = -20$

- a) Acidose metabólica descompensada + hipoxemia moderada.
- b) Acidose metabólica parcialmente compensada + hipoxemia grave.
- c) Acidose mista+hipoxemia grave.
- d) Acidose metabólica compensada + hipoxemia grave.

6. Homem de 47 anos, saudável até esta data, dá entrada na UTI com IAM de parede posterior e dor precordial. Administrada morfina e colhida gasometria em ar ambiente. inúmeras extra-sístoles vent.

pH = 7,51 $PCO_2 = 29$ $PO_2 = 64$ $SO_2 = 64$ $HCO_3^- = 23$ $BE = 0$

- a) Alcalose respiratória descompensada + hipoxemia moderada.
- b) Alcalose respiratória compensada + hipoxemia leve.
- c) Alcalose respiratória parcialmente compensada + hipoxemia moderada.
- d) Alcalose respiratória parcialmente compensada + hipoxemia leve.

7. Mulher, 47 anos, submetida a colecistectomia e no 3.º dia de PO queixou-se de dor precordial. Gasometria em ar ambiente revelou:

pH = 7,45 $PCO_2 = 25$ $PO_2 = 58$ $SO_2 = 95$ $HCO_3^- = 17$ $BE = -5$

- a) Alcalose respiratória compensada + hipoxemia moderada.
- b) Alcalose respiratória parcialmente compensada + hipoxemia moderada.
- c) Alcalose respiratória compensada + hipoxemia grave.
- d) Alcalose respiratória pura.

DISCUSSÃO

O equilíbrio ácido-básico é um interessante e importante mecanismo de homeostasia do corpo, e exerce fascínio e desafio para fisiologistas, químicos e médicos. Estudantes e médicos tendem a achar confuso o estudo do equilíbrio ácido-básico, pois os termos utilizados são apenas parcialmente entendidos e as definições freqüentemente esquecidas.

Um estudo utilizando uma calculadora de mesa para interpretação dos valores gasométricos⁵ mostrou que os dados computadorizados eram valiosos no auxílio do diagnóstico para médicos que não estavam familiarizados com os distúrbios ácido-básicos. Outro estudo, realizado com o objetivo de testar um programa para computador para a determinação do pH e gases sanguíneos⁶, revelou que as pessoas pesquisadas não tinham conhecimento suficiente para a interpretação do pH e dos gases sanguíneos, assim como não conheciam seus próprios limites. Este estudo revelou ainda que os médicos não especializados em distúrbios ácido-básicos provavelmente necessitariam do auxílio do computador para a interpretação do pH e da troca gasosa, para que os pacientes tivessem um tratamento uniforme.

Três resultados emergem deste nosso estudo. Primeiro: apenas 10% dos médicos consultados revelaram saber manejar um computador, no entanto 92% deles acreditam que no futuro próximo o computador será de grande valia. Segundo: se por um lado os médicos respondiam Sim às 10 questões objetivas, ao solicitá-los que escrevessem as fórmulas e valores pedidos a maioria não o fazia. Terceiro: 53% dos médicos responderam corretamente as sete gasometrias arteriais.

Com base nestes resultados, podemos tirar algumas conclusões:

1. nem sempre uma resposta afirmativa a determinado item assegurava o conhecimento correto dos valores correspondentes;

2. apenas os valores normais de pH, PCO_2 , HCO_3^- e BE tiveram 100% de acertos nas respostas;

3. o maior índice de acertos se deu com os residentes e com os médicos CC que trabalham em terapia intensiva;

4. as gasometrias arteriais com índice de dificuldade maior tiveram uma porcentagem menor de acertos, assim como as de menor índice de dificuldade tiveram maior porcentagem de acertos;

5. algumas fórmulas e valores pedidos nem sempre são importantes para o adequado manuseio dos distúrbios ácido-básicos;

6. a maioria dos médicos consultados acredita que no futuro o computador será de grande valia para o tratamento adequado dos distúrbios ácido-básicos.

Muitos médicos concordam em que para a correta interpretação do pH arterial e dos gases sanguíneos necessita-se do conhecimento de algumas fórmulas e equações para a decisão terapêutica e o diagnóstico diferencial dos possíveis distúrbios ácido-básicos. Entretanto, o nosso estudo mostrou que nem sempre o entendimento completo desses dados é fundamental para a correta avaliação e o adequado tratamento do pH e dos gases sanguíneos. A implicação clínica deste estudo mostra que médicos que não são especialistas em distúrbios ácido-básicos provavelmente necessitarão do auxílio de um computador para a interpretação do pH e dos gases sanguíneos para o tratamento uniforme do paciente crítico e anestesiado.

ADENDO

A. VALORES E FÓRMULAS PEDIDAS

1. $pH = 7,35-7,45$; $PCO_2 = 35-45$ mmHg; $HCO_3 = 22-28$ mmHg; $BE = \pm 2$
2. $PAO_2 = (Pb - 47) PIO_2 - (CO_2 \times 1,25)$
3. $pH = pK + \log \text{Base/ácido}$
4. 10 a 25 mmHg
5. Os dois dígitos que se seguem à vírgula no valor do p_i -I de 7,40 e a concentração de íon hidrogênio de 40 nmoles/L são numericamente iguais. Assim, cada desvio de pH de 0,01 U do valor normal corresponde a um desvio de H^+ de 1 nmol/L.

pH	H^+
7,36	44
7,37	43
7,38	42
7,39	41
7,40	40
—	—
7,41	39
7,42	38
7,43	37

- 7,44 36
6. 5 a 10%
7. Para se compreender se um distúrbio está compensado, parcialmente compensado ou descompensado é preciso avaliar conjuntamente o PH, o PCO_2 , o HCO_3^- e o BE, e dependendo dos seus valores ou desvios se chegará ao resultado correto.
8. É a falta de ânion e cuja fórmula é: $AG = Na^+ - (Cl + HCO_3^-)$
9. 10 a 12 mEq/L
10. Leve: $PO_2 = 60 - 79$ mmHg; Moderada: $PO_2 = 40 - 59$ mmHg; Grave: PO_2 menor de 40 mmHg

B. QUESTÕES SOBRE A GASOMETRIA ARTERIAL

1. C 5. B
 2. B 6. D
 3. A 7. A
 4. C

Imbeloni L E – Enquete sobre os conhecimentos médicos acerca dos gases sangüíneos

Foram avaliados os conhecimentos médicos sobre a gases sangüíneos através de um questionário que foi constituído de quatro partes: dados pessoais; conhecimento de algumas fórmulas e definições; manuseio de computador e a avaliação de sete gasometrias arteriais.

Cinquenta médicos responderam aos questionários, sendo 32 do corpo clínico e 18 residentes, que mais diretamente tinham relacionamento com a gasometria arterial. Os resultados mostram: ausência de conhecimentos precisos das fórmulas e definições para a correta avaliação dos gases sangüíneos que muitas das fórmulas e dos valores não são fundamentais para a avaliação correta da troca gasosa; que 53% dos médicos responderam corretamente às sete gasometrias arteriais e que 92% dos médicos acreditam que num futuro próximo o computador será de grande valia para o tratamento uniforme dos distúrbios ácido-básicos.

Unitermos: CÁLCULOS; EDUCAÇÃO; EQUILIBRIO ÁCIDO-BÁSICO

Imbeloni L E – Encuesta sobre los conocimientos médicos a respecto de los gases sanguíneos

Fueron valorados los conocimientos médicos sobre los gases sanguíneos a través de un cuestionario, que fue constituído de 4 partes: datos personales; conocimiento de algunas fórmulas y definiciones; manuseo de computador y en la evaluación de 7 gasometrias arteriales.

Cincuenta médicos respondieron a los cuestionarios, siendo 32 del cuerpo clínico y 18 médicos residentes, que tenían más directamente relacionamiento con la gasometria arterial. Los resultados muestran: ausencia de conocimientos precisos de las fórmulas y definiciones para una correcta valoración de los gases sanguíneos que muchas de estas fórmulas y valores no son fundamentales para la valoración correcta del cambio gasoso; que 53% de los médicos respondieron correctamente a las 7 gasometrias arteriales y que 92% de los médicos acreditam que en un próximo futuro el computador será de gran valor para el tratamiento uniforme de los distúrbios ácido-básicos.

REFERÊNCIAS

1. Kassirer J P, Bleich H L – Rapid estimation of plasma carbon dioxide tension from pH and total carbon dioxide content. N Engl J Med 1965;272:1067-1068.
2. Demers R R, Irwin R S – Management of hypercapnic respiratory failure: A systematic approach. Respir Care 1979; 24:328-335.
3. Begin R, Renzetti A D jr- Alveolar-arterial oxygen pressure gradient. I. Comparison between an assumed and actual respiratory quotient in stable chronic pulmonary disease. II. Relationship to aging and closing volume in normal subjects. Respir Care 1977; 22:491-500.
4. Narins R G, Emmett M – Simple and mixed acid-base disorders. A practical approach. Medicine 1980; 59:161-187,
5. Rowberg A, Lee S - Use a desk-top calculator to interpret acid-base date. Am J Clin Pathol 1973; 59:180-184.
6. Hingston D N, Irwin R S, Pratter M R, Dalen F E – A computerized interpretation of arterial PH and blood gas data: Do physician need it? Respir Care 1982; 27:809-415.