

広域サイエンス II

患者監視装置 System2000-ABの使用経験

小松研二 荒井俊之
畠埜義雄 森健次郎

はじめに

麻酔及びICUでは、採血時の血液ガスや酸塩基平衡の値のみならずそれらの推移を把握することが患者管理上重要と考えられる。今回我々は、血液ガス分析の結果をオンライン入力してデータ処理できる患者監視装置を用いて、全身麻酔中に換気条件を変化させ血液ガスの変化についてデータ処理を行ってみたので報告する。

対象と方法

対象は膀胱癌で膀胱尾部切除術を予定された、術前検査で異常のないASA分類クラス1の61歳の女性であった。手術室入室後22G テフロン針を右橈骨動脈に留置し、動脈血採血および直接動脈圧測定に用いた。麻酔導入は、酸素、笑気とNLA変法(ジアゼパム、フェンタニール)で行ない、チオペンタールとパンクロニウムを用いて気管内挿管した。術中は適宜パンクロニウムを追加投与し、Servo900C[®]を用いて調節呼吸とした。

呼吸状態の変化による血液ガスの推移をみるために換気条件を変化させた。吸入酸素濃度0.5、一回換気量10ml/kg、呼吸回数10回/分で換気し、呼気終末炭酸ガス分圧が一定になった時点での血液ガス分析を行い対照とした。まず吸入酸素濃度と呼吸回数は変化させず、一回換気量のみを5ml/kg、15ml/kgそして再び10ml/kgと変化させ、それぞれの条件で10分間ずつ換気して、PaCO₂の推移をみた。次に1回換気量と呼吸回数は変化させず、吸入酸素濃度のみを0.25、0.75そして再び0.5と変化させ、それぞれの条件

で10分間ずつ換気を行いPaCO₂の推移をみた。この間2分毎に動脈血採血を行い、Eschweiler社製System2000にて血液ガスを分析し、メディカルサイエンス社製ABモニターを接続して測定値のオンライン入力とそのデータ処理を行った。

結果

得られた測定値は図1のように測定日時の順にまず表でしめされた。数値はPaCO₂は正常範囲およびそれ以上で、PaO₂は正常範囲より低い場合、他の項目は正常範囲を逸脱した場合に赤で表示された。例えば図1では9時59分より一回換気量を減少させるとPaCO₂が上昇して10時05分、10時07分、10時09分のPaCO₂の数値は赤で表示された。

次にABモニターを用いてpH、PaCO₂、PaO₂の三項目についてデータ処理すると、図2のようにそれらの経時的变化が実時間を横軸として色別にグラフで示された。PaCO₂は一回換気量の減少で増加し、逆に増加では低下し、最初の条件に戻すと正常範囲に戻った。pHはPaCO₂と対称的に動いた。PaO₂は吸入酸素濃度の増加減少に対応して上昇低下した。酸塩基平衡状態図を描かせると図3のようになり、最初の状態と最後の状態が赤で表示された。入室時のガス分析では正常域だったが、一回換気量の減少とともに呼吸性アシドーシスに傾き、一回換気量を増加させてからはアルカローシスになり、最後の代謝性アルカローシス状態が右上に判定として表示された。尚換気条件の変更に伴う合併症はみられなかった。

Kenji Komatsu, Toshiyuki Arai, Yoshio Hatano, Kenjiro Mori

京都大学 医学部 麻酔科

〒606 京都市左京区吉田近衛町

患者番号	107	患者名	血液型						
病室番号		生年月日	梅毒反応						
保険番号		性 別	HBS 抗原						
項目		08月05日	08月05日	08月05日	08月05日	08月05日	08月05日	08月05日	
		09時03分	09時59分	10時02分	10時03分	10時05分	10時07分	10時09分	
1	pH	7.425	* 7.496	7.450	7.428	7.413	7.404	7.396	
2	PCO ₂	39.40	31.10	39.50	44.60	47.60	49.60	51.70	
3	PO ₂	* 74.80	183.90	204.10	194.70	203.60	209.40	205.40	
4	SaO ₂	95.30	99.40	99.50	99.40	99.40	99.40	99.40	
5	HCO ₃ act	25.00	23.30	26.60	28.60	29.50	30.00	30.70	
6	HCO ₃ std	25.20	26.50	26.70	27.30	27.50	27.60	27.90	
7	BE	1.50	2.00	* 3.30	* 4.30	* 4.70	* 4.80	* 5.20	
8	Hb			↑					
9	Na+			TV : 10 ml/kg → 5 ml/kg					
10	K+								
11	Ca ⁻⁻			* : 異常値は赤で表示される					
12	Cl ⁻								
13	Protein								
14	Glu								
15	Lactate								
16	BUN								
17	OSMO								
18	ANION. G								

図1の説明

血液ガスの測定結果の表の一部を示す。表の上部に患者の基本情報が示された。結果は測定時刻の順に整理され、*の異常値は赤く表示された。

考察

通常の麻酔では今回のように換気条件を頻繁に変更しないため、血液ガスの変化は著明に変化しない。本研究では血液ガス及び酸塩基平衡を変化させその推移をみるために換気条件を短時間のうちに何回も変更した。

結果で示したように麻酔中の血液ガスの変化が表

やグラフで示されれば、その推移が一見してわかる。今回は主に血液ガスが変化したが、例えば本装置をICUで用いるとすれば、血液ガスのみならず酸塩基平衡の推移についても容易に把握できると考えられる。これは状態が刻々と変化する重症患者に対する的確な治療に不可欠であると思われる。

近年臨床検査、特に緊急検査ではコンピューター

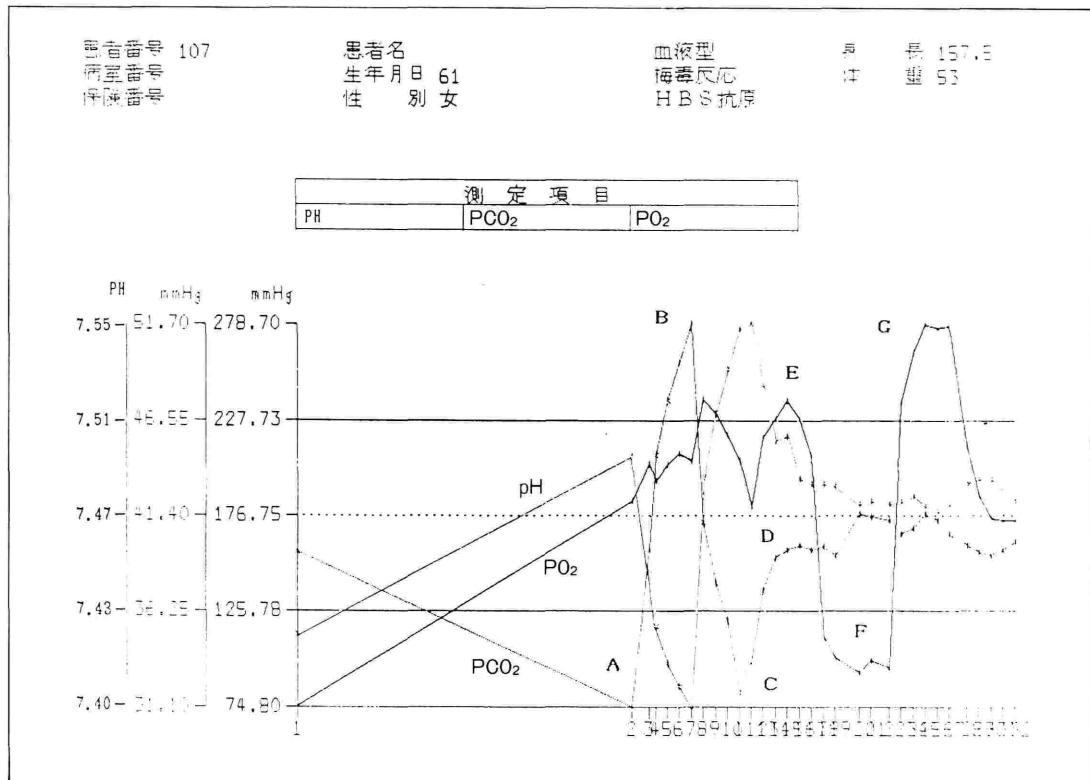


図2の説明

pH, PaCO₂, PaO₂の経時的变化を示す。PaCO₂は一回換気量を減少させるとAからBと上昇し、一回換気量の増加とともにCまで低下し、一回換気量を元に戻すとDで安定した。pHはPaCO₂と対照的な動きをした。PaO₂は吸入酸素濃度の低下上昇とともにE→F→Gと変化した。これらの推移が一見してわかる。

が導入され、データの解析や検索が容易になってきた¹⁾。今回用いた患者監視装置System2000-ABも血液ガス分析装置とコンピューターが接続されており、短時間に多数の患者のデータ処理および解析が可能であり、しかもそれらをフロッピーディスクにおとせるので、本装置は重症患者の状態の推移の把握と治療に有用であるとおもわれる。

参考文献

- 1) 片山善章、林長蔵：Laboratory Computer Systemにおける緊急検査のあり方：Concept of Emergency Test in Laboratory Computer System, 侵襲時の体液・代謝管理, Vol.1: 80~86, 1986.

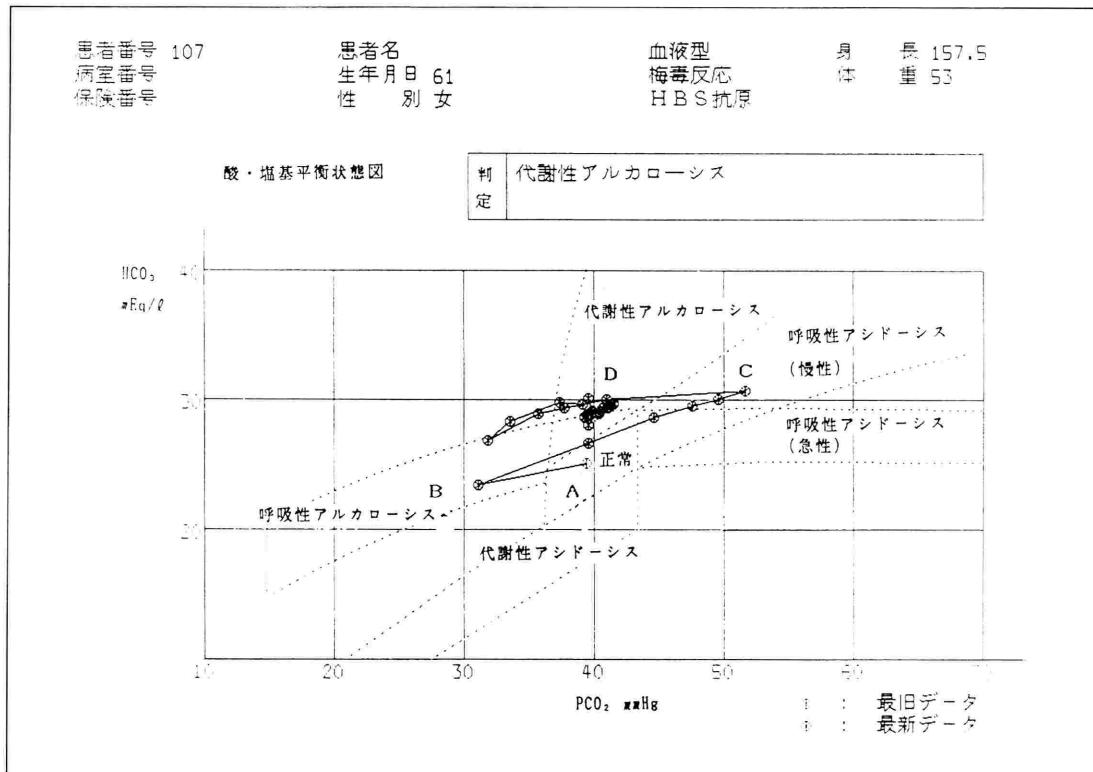


図 3 の説明

酸塩基平衡状態図を示す。A は入室時で正常範囲であり、最古データとして赤で表示された。B は対照で、一回換気量の低下により C の呼吸性アシドーシスまで変化した。最後は D の代謝性アルカローシスとなり、最新データとして赤で示されるとともに、その判定が右上に表示された。

Evaluation of the patient monitor system System 2000-AB

Kenji KOMATSU, Toshiyuki ARAI, Yoshio HATANO, Kenjiro MORI

Department of Anesthesia, Kyoto University School of Medicine.

The computer-assisted blood-gas analyser system (System2000-AB) was evaluated in a patient undergoing abdominal surgery during general anesthesia. During a period of the study, tidal volume and F_1O_2 were changed, and blood gas samples were taken every two minutes from the radial arterial line and analyzed on System2000(Eschweiler, West Germany). The results of the periodic analysis of the blood gas samples could be summarized in the form of the table, and the changes of the blood gas and the acid-base balance were displayed. The graphic display of respiratory and metabolic changes using this system could be more useful in the management of the ICU patients.