This is the peer reviewd version of the followng article:

Analisi dei parametri emogasanalitici e dell'equilibrio acido-base nell'operato toracico / Lodi, R., Bondioli, A., Morandi, U., Bonati, L., Pieralisi, F., Grana, G., Lavini, C., Fontana, G., Tazzioli, G.. - In: BOLLETTINO DELLA SOCIETÀ MEDICO-CHIRURGICA DI MODENA. - ISSN 0366-3434. - 78:(1978), pp. 1-7.

Terms of use:

The terms and conditions for the reuse of this version of the manuscript are specified in the publishing policy. For all terms of use and more information see the publisher's website.

09/09/2026 18:44

(Article begins on next page)

ANALISI DEI PARAMETRI EMOGASANALITICI E DELL'EQUILIBRO ACIDO-BASE NELL'OPERATO TORACICO

Lodi R., Bondioli A., Morandi U., Bonati L., Pieralisi F., Grana G.*, Lavini C., Fontana G., Tazzioli G.

Università degli Studi di Modena
Cattedra di Semeiotica Chirurgica e Divisione di Chirurgia Toraco-Polmonare
Direttore: Prof. R. Lodi
Cattedra e Servizio di Anestesia e Rianimazione *
Direttore Inc.: Prof. G. Barbieri

RIASSUNTO

Gli autori dopo aver premesso l'importanza dello studio dei valori emogasanalitici e del pH per quanto concerne la funzionalità polmonare, espongono quanto da loro riscontrato in materia su una casistica di pazienti toraco-chirurgici, esaminati prima e dopo l'intervento.

Propongono poi a fini diagnostici e prognostici l'impiego continuativo come monitoraggio postoperatorio di tali indagini bioumorali.

PREMESSE

Il controllo della situazione clinica e funzionale dell'operato toracico comprende gli aspetti che riguardano soprattutto la respirazione ma può anche estendersi ad un'analisi più approfondita e sistematica al fine di definire nel suo complesso il quadro fisiopatologico dell'operato. A tale scopo assume un'importanza notevole l'esame dei parametri bioumorali, e sono stati impostati in tal senso studi volti a definire il comportamento degli elettroliti (Randale, 1967; Bosomworth e Morrow, 1967), delle proteine (Moore, 1959), dei carboidrati (Greene, 1967), dei lipidi (Havel e Goldfien, 1959), dell'equilibrio acido-base (Winters, 1967; Cellerino e coll., 1973; Meyer, 1975; Riechel, 1975; Rybicki, 1976) nel paziente toraco-chirurgico.

Scopo della nostra ricerca è la valutazione pre e postoperatoria dei valori emogasanalitici e dell'equilibrio acido-base in

pazienti portatori di affezioni broncopolmonari, sottoposti ad exeresi chirurgica.

I parametri emogasanalitici da noi studiati sono: pO_2, pCO_2, pH, HCO_3, BE, esaminati su campioni di sangue arterioso.

METODI

Il sangue capillare è stato prelevato dai polpastrelli delle dita mediante capillari siliconati per ematocrito. Dopo aver punto il polpastrello si lascia uscire una goccia di sangue, si esercita una lieve pressione sul dito, per non alterare i valori di pO_2, fino a che il capillare non sia totalmente riempito, evitando che in esso entrino bolle d'aria. Il campione di sangue va poi subito esaminato: nel nostro caso i valori sono stati registrati dallo emogasanalizzatore AVL. Si può anche ricorrere alla puntura di un'arteria direttamente, usando in questo caso siringhe eparinate, e prolungando il periodo di aspirazione intorno ai trenta secondi per avere valori attendibili sulle tensioni arteriose di O_2.

CASISTICA CLINICA

Sono stati esaminati 20 casi campione di pazienti toraco-chirurgici. Di questi, 17 erano di sesso maschile e portatori di patologia polmonare neoplastica, 3 erano di sesso femminile e portatrici di bronchiectasie. L'esame dei corrispondenti parametri emogasanalitici pre e postoperatori comprendeva: 14 pazienti operati di pneumonectomia, di cui 8 a destra e 6 a sinistra, 5 operati di lobectomia e un paziente operato di debulking.

Analisi pre-operatoria

Abbiamo riscontrato che i valori ematici della pO_2 nella grande maggioranza dei casi sono diminuiti, e si mantengono tra i 60 e 80 mm Hg, fino a raggiungere anche valori intorno ai 50 mm Hg, mentre in soli due casi si hanno valori vicini a quelli fisiologici. Questa caduta della pO_2 è da addebitarsi alla alterazione della ventilazione, della diffusione e del flusso ematico, che in vario modo coesistono nei tipi di patologia studiate ed in sog-

getti fumatori da molti anni. Non abbiamo riscontrato grandi variazioni dei valori di O_2 tra adulti giovani ed anziani, pur osservando nei pazienti anziani un maggiore decremento della pO_2, da mettere in rapporto con la minore funzionalità del polmone nel vecchio. Abbiamo pure riscontrato che nei tre casi di bronchiectasie il valore di pO_2 non è mai sceso al di sotto dei 70 mm Hg.

Si può quindi concludere che alla determinazione della ipossiemia preoperatoria concorrono sia l'età del paziente, sia soprattutto il tipo e l'estensione del processo patologico.

Per quanto concerne il valore della pCO_2, questo appare di regola più vicino ai valori fisiologici, e ciò è da addebitarsi allo intervento di meccanismi iperventilatori di compenso e alla maggiore diffusibilità di tale gas attraverso le membrane alveolari, tanto che dove il valore della pCO_2 raggiunge minimi di 29 e 36 mm Hg, quello corrispettivo della pO_2 supera i 90 mm Hg.

L'equilibrio acido-base appare in tutti i casi in fase di compenso, mantenendosi il pH nei limiti di norma; osservando però la concentrazione dei bicarbonati, il valore di BE e la tot. di CO_2, si può concludere che c'è una tendenza all'alcalosi respiratoria quando sono attivamente in funzione i riflessi iperventilatori (5 casi), altrimenti la tendenza è verso l'acidosi (15 casi).

Analisi post-operatoria

Occorre distinguere il comportamento dei valori emogasanalitici registrati nell'immediato post-operatorio da quelli registrati nelle giornate successive all'intervento. Poco dopo l'intervento chirurgico si verifica una caduta dei valori della pO_2 con aumento della pCO_2 attribuibile a vari fattori:

— la preanestesia, in quanto i pazienti che ricevono morfina hanno aumenti maggiori della pCO_2;

— l'anestesia peroperatoria, in rapporto ad una fase di depressione ventilatoria e di ipoventilazione alveolare;

— l'ipoventilazione antalgica che riduce la capacità di espettorare le secrezioni;

— la cessazione dell'effetto dell'atropina e della scopolamina che comporta un aumento della secrezione del muco bronchiale con conseguente rischio di atelettasia acuta lobare.

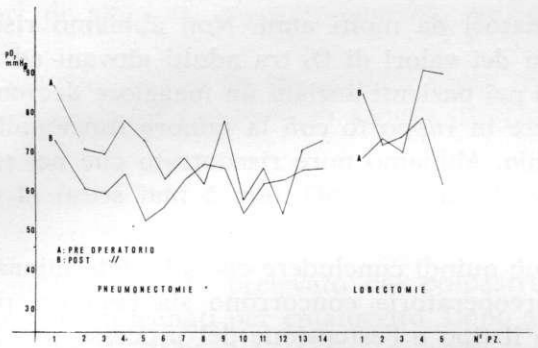

FIGURA 1

Rappresentazione grafica dell'andamento pre e post-operatorio della pO_2 ematica in pazienti sottoposti a pneumonectomia e lobectomia.

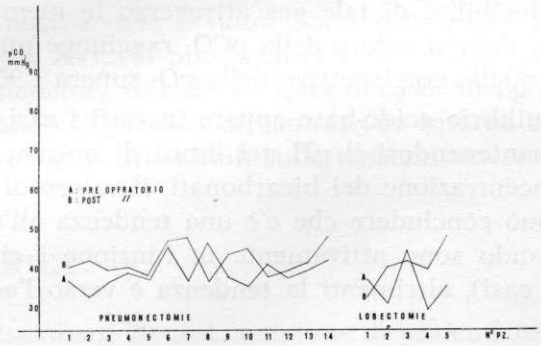

FIGURA 2

Rappresentazione grafica dell'andamento pre e post-operatorio della pCO_2 ematica nei medesimi pazienti della fig. 1.

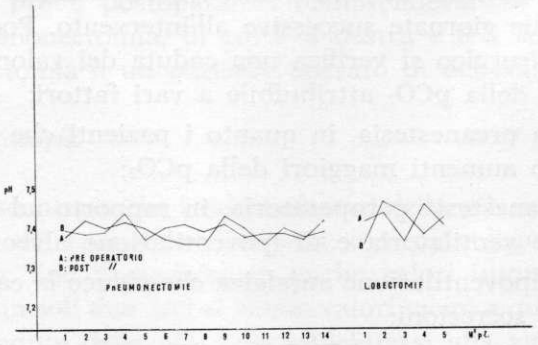

FIGURA 3

Rappresentazione grafica della variazione pre o post-operatoria del pH ematico nei medesimi pazienti delle figg. 1 e 2.

Dopo questa prima fase, altri fattori entrano successivamente in causa nel condizionare variazioni dei valori emogasanalitici: in primo luogo vi è una alterazione del rapporto ventilazione/perfusione, poi interviene la ventilazione ineguale dovuta al danno meccanico indotto dalla toracotomia, dal dolore, dalla riduzione chirurgica del volume polmonare, e dalla eventuale preesistenza di turbe bronco-ostruttive concomitanti alla pneumopatia di fondo. Infatti osservando i valori della pO_2 e della pCO_2 dei soggetti pneumonectomizzati, si nota un decremento di questi dati, benchè non molto accentuato, in ogni caso senza rilevanti differenze tra le pneumonectomie destre e sinistre.

Anche nei pazienti lobectomizzati si rileva una diminuzione dei valori dei gas nel sangue, ed in alcuni casi più accentuata rispetto a quelli registrati dopo pneumonectomia causa l'alterazione della diffusione per l'edema causato dal trauma chirurgico al lobo rimasto in situ. In alcuni pazienti però, sia dopo lobectomia (3 casi) che dopo pneumonectomia (4 casi) abbiamo riscontrato un incremento della pO_2 con decremento della pCO_2, e ciò si spiega con l'intervento di meccanismi iperventilatori. Intorno alla decima giornata si ha un miglioramento dell'ossigenazione sanguigna, dovuta all'instaurarsi di un meccanismo di compenso da parte del parenchima residuo, che si traduce con un apprezzabile rialzo della pO_2 accompagnato ad una normalizzazione del tasso della pCO_2.

Per quanto concerne l'equilibrio acido-base, non si hanno modificazioni dei valori fisiologici, solo in un paziente operato di lobectomia abbiamo rilevato la presenza di una acidosi metabolica da attribuirsi probabilmente ad una pneumopatia cronica di fondo. Anche nei casi in cui siano entrati in funzione meccanismi iperventilatori di compenso con ipocapnia, riduzione dei bicarbonati plasmatici e variazioni del BE, non si sono avute modificazioni del pH.

CONCLUSIONI

A conclusione di quanto detto riteniamo fondamentale questo tipo di studio, in quanto ci fornisce elementi indispensabili per una migliore comprensione delle possibilità e dei rischi che

un intervento chirurgico exeretico porterebbe alla funzionalità respiratoria del paziente.

Nella fase post-operatoria i valori emogasanalitici ed il monitoraggio dell'equilibrio acido-base ci permettono una eventuale correzione delle eventuali alterazioni riscontrate, consentendo di affrontare questa fase di assestamento in un modo più corretto e più completo fino ad una nuova condizione respiratoria, circolatoria, metabolica.

Riteniamo pertanto che questo tipo di indagine possa entrare a far parte di quella serie di accertamenti pre e post-operatori che caratterizzano la routine diagnostica di controllo in campo toraco-chirurgico con altre prospettive di studio per completare la suddetta ricerca.

BIBLIOGRAFIA

1) Banaudi C., Cellerino A., Banaudi P. — Comportamento dell'ossiemia arteriosa e dell'equilibrio acido-base nel postoperatorio degli interventi sull'addome. Minerva Chirurgica, 1971.
2) Bjork V. — Pre and post-operative fas changes. J. Thor. Cardiov. Surg. 29, 1954.
3) Bosomworth P.P., Morrw D.H. — Metabolic significance of catecholamines released during anesthesia. Metabolism - IAC - Little, Brown and Co. Boston, 481, 1967.
4) Bryant L.R., Spencer F.C., Greenlaw L.H., Prathnadi P., Bowlin J.W. — Postoperative changes in regional pulmonary blood flow. J. Thor. Cardiov. Surg. 53, 64, 1967.
5) Del Guercio L.R.M. — The physiology of operative risk. Lect. at Roman Forum in Pulmonary Diseases - Roma, 18 Sept. 1973.
6) Greene N.M. — Carbohydrate metabolism and anesthesia. Metabolism - IAC - Little, Brown and Co. Boston, 411, 1967.
7) Kabocov B. — Changes in the acid-base equilibrium and blood oxygen content in pulmonary diseases with respiratory insufficiency. Al. Ter. Arkh. 47, 81. 1970.
8) Keyes J.L. — Blood gas analysis and the assesment of acid-base status. Heart Lung 247, 1976.
9) Lawrence R.M. — Postoperative hypoxia. IAC, Little, Brown and Co. Boston, 31, 1971.
10) Marshall B.E., Miller R.A. — Some factors influencing the post-operative hypoxiemia. Anaestesia, 20, 408, 1965.
11) Meyer C. — Criteria and validity of continuos measurement of pO_2 and pCO_2 in man. Ann. Biol. Clin., 33, 423, 1975.
12) Moyer J., Oaks W. — Pre and post-operative management of the cardiopulmonary patient. Guine & Stratton, New York, 1970.
13) Nunn J.F., Payne J.P. — Hypoxemia after general anesthesia. Lancet, 631, 1962.
14) Randale H.T. — Fluid and electrolyte therapy. Manual of preoperative and postoperative care, Saunders, 15, 1967.
15) Rybicki L. — Acid-base balance and blood gas changes and « Lactate excess » in acute respiratory alkalosis during general anaesthesia. Anaesth. Resusc. Intensive Ther. 167, 1976.
16) Schwartz W.B., Relman A.S. — Critique of the parametres used in evaluation of acid-base disorders. New. Eng. J. Med. 268, 1382, 1963.
17) Smith T.C., Cook F.D., De Kornfeld T.J., Siebecker K.L. — Pulmonary funktion in the immediate postoperative period. J. Thor Cardiov. Surg. 39, 788, 1960.
18) Tammeling G.J. — Bilan pre et post-operative en chirurgie toracique. L'exploration fonctionelle pulmonaire, Paris, 1964.
19) Thompson D.S., Eason C.N. — Hypoxemia immediately after operation. Am. J. Surg. 280, 67, 1969.
20) Winters R.W., Engel K., Dall R.B. — Acid-base physiology in medicine. London Co., Cleveland - Radiometer, Copenhagen 1967.