

## Il monitoraggio biochimico nella chirurgia cardiovascolare d'urgenza in C.E.C.

P. MINGAZZINI - A. MORBIDELLI - V. SOLERI  
P. DE AMICIS - P. L. VANDONE

### Biochemical monitoring in cardiovascular urgent surgery in extracorporeal circulation.

*The experience in 62 cases operated upon at the Istituto di Patologia Chirurgica II dell'Università di Milano since 1980 is reported. The cases went to surgery with the support of extracorporeal circulation for acute events involving the thoracic aorta like I, II, III types dissecting aneurysms, rupture of thoracic aortic aneurysms, traumatic ruptures of thoracic aorta, postoperative complications after elective surgical treatments. The checking of the most important laboratory tests which are mandatory in order to monitor the hemodynamic and biochemical intraoperative conditions is evaluated. They should always be considered in order to prevent possible postoperative complications due to a lowering arteriolo-capillary perfusion or to diminished emocoagulation factors.*

L'impiego della circolazione extracorporea si rende necessario in numerose circostanze dell'urgenza chirurgica cardiovascolare come nella patologia acuta dell'aorta toracica (aneurismi dissecanti di I, II, o tipo A sec. Shumway, e III tipo, o tipo B sec. Shumway, dell'aorta; aneurismi dell'aorta toracica; rotture traumatiche dell'aorta), nelle embolie polmonari, o in caso di complicanze postoperatorie di interventi a cuore aperto eseguiti in elezione.

Numerosi parametri devono essere controllati nel periodo preoperatorio sia per tenere in equilibrio le condizioni emodinamiche

e metaboliche, sia per consentire al paziente di giungere all'intervento in grado di affrontare poi la perfusione e respirazione artificiale, tramite la macchina cuore polmone, senza gravi alterazioni delle funzioni vitali.

La perdita ematica legata spesso a tali evenienze acute, impone il monitoraggio continuo dell'ematocrito, dell'emoglobina e dei gas disciolti nel sangue per correggere la possibile acidosi metabolica tramite un aumento della riserva alcalina.

E' possibile al tempo stesso valutare il patrimonio idroelettrolitico adeguato al singolo caso in ragione di 35 cc di liquido di infusione per kg di peso:

Priming di infusione:

|                           |                          |
|---------------------------|--------------------------|
| Soluzione glucosata 10%   | ca. cm <sup>3</sup> 300  |
| Soluzione macromolecolare | ca. cm <sup>3</sup> 500  |
| Soluzione polisalina      | ca. cm <sup>3</sup> 1300 |
| Potassio cloruro          | ca. mEq 30               |
| Calcio                    | ca. gr 1                 |
| Bicarbonato               | ca. mEq 1/kg             |
| Eparina                   | mg 1/kg<br>(100 UI/kg)   |

Il liquido di priming può contenere una quota di emazie concentrate o di sangue intero, indispensabile nelle condizioni di grave perdita emorragica.

L'assistenza circolatoria da noi eseguita in emodiluizione parziale e con eparinizzazione generale mantenendo valori pressori intorno ai 75 mm Hg, ci assicura le ideali condizioni di perfusione arteriolo capillari.

Eseguiamo poi con prelievo arterioso, controlli emogasanalitici, all'inizio della C.E.C. ed in seguito ad intervalli di 30 minuti, nonché al momento del declampaggio.

Particolare attenzione rivolgiamo alle variazioni della tensione parziale di O<sub>2</sub>, di CO<sub>2</sub> e di pH che si possono verificare sia per una cattiva perfusione, che per gli effetti dell'ipotermia sul metabolismo cellulare.

Durane l'ipotermia, in corso di by pass cardiopolmonare totale, manteniamo condizioni di modesta acidosi per migliorare gli scambi respiratori e, successivamente, in fase di riscaldamento, miglioriamo la riserva alcalina per ripararci dagli effetti dell'ipercapnia, riducendo la PCO<sub>2</sub> ed eventualmente infondendo bicarbonati.

Il mantenimento della massa circolante viene assicurato, oltre che dal costante controllo dell'ematocrito e dall'eventuale aggiunta di sangue omologo anche dal mantenimento di una diuresi costante (almeno 50 ml/h), ricorrendo, se necessario, alla somministrazione di Mannitolo 20% o di altri diuretici.

La determinazione degli elettroliti plasmatici effettuata in corso di C.E.C., ci consente di giungere al momento del declampaggio o della ripresa della funzionalità cardiaca con concentrazioni sieriche di K<sup>+</sup> ottimali. La riduzione dei fattori della coagulazione conseguente alle cospicue perdite ematiche ed alla denaturazione proteica nel corso della C.E.C., ci impone l'accurato controllo della coagulazione del paziente. Lo ACT test (tempo di coagulazione attivato), misurabile con il sistema Hemochron, ci permette ora di operare in condizioni di coagulazione ideali, evitando, più che gli effetti di un eccesso di eparinemia, l'invisibile consumo di fattori da insufficiente an-

ticoagulazione. Questo parametro viene da noi calcolato circa ogni 30' e ci consente all'atto della scannulazione di conoscere lo esatto quantitativo di Eparina residua da neutralizzare con Solfato di Protamina nella dose di 1,5 mg per mg di Eparina. Al termine della C.E.C. manteniamo l'ematocrito alle condizioni ottimali mediante ritrasfusione del sangue autologo recuperato dal circuito, sotto forma di pappia di emazie iperconcentrate.

### Casistica

A tutto il 1980 presso il Servizio di Chirurgia Vascolare d'Urgenza del nostro Istituto, sono stati trattati 62 pazienti affetti da: dissecazione aortica (44); rottura tra-dell'aorta ascendente (3); embolia polmonica dell'aorta (4); rottura di aneurisma nare massiva (8); complicanze di interventi in elezione (3).

### Discussione

Il mantenimento dei dati di laboratorio entro valori di norma ha il significato di conservare corrette le funzioni vitali del soggetto e di prevenire il peggioramento, nel periodo postoperatorio, delle citate funzioni, già gravatesi in parte del deficit a loro portato dalla patologia acuta instauratasi.

L'associazione di un accurato controllo periodico metabolico ed emogasanalitico insieme al monitoraggio emodinamico, consente con precisione di far fronte o di prevenire gli effetti di una insufficiente perfusione con inadeguato scambio respiratorio tissutale e cellulare.

Vi sono anche danni intraoperatori e postoperatori derivanti da imperfezioni tecniche nella conduzione della circolazione extracorporea e nel controllo anestesilogico, di non agevole rimedio solo sulla base dei dati di

laboratorio: in tali casi l'avanzamento delle tecniche chirurgiche e di perfusione ha dato risultati migliori; a tale proposito si segnala nella nostra casistica il ridursi di complicanze quali il rialzo degli indici di funzionalità renale e l'emolisi, già segnalate in altre esposizioni, ed inoltre i vantaggi dell'autotrasfusione nel diminuire i disturbi della coagulazione, d'altra parte anche la possibilità di ottenere tempi brevi di bypass cardiopolmonare offre sicuri benefici, quali una minore azione traumatica sugli elementi figurati del sangue e quindi emolisi ed ematuria ridotte; la conseguente minore liberazione di fattori procoagulanti, dalle emazie circolanti, rende più raro lo scatenarsi della coagulazione intravascolare disseminata.

La necessità di tenere sotto stretto controllo gli elementi circolanti nel sangue va sottolineata specialmente con l'impiego, da noi sempre adottato, di ossigenatori a bolle e non di ossigenatori a membrana; da un lato la concentrazione adeguata dei gas respiratori, ad ogni variazione di temperatura, va affiancata alle migliori condizioni di perfusione: è possibile intervenire farmacologicamente, là

dove lo scambio respiratorio cellulare risulti insufficiente per aumento delle resistenze arteriolari, come pure là dove si debba eliminare il carico idrico sequestrato nell'aumentato volume polmonare extravascolare; dall'altro l'emodiluizione intraoperatoria, sempre realizzata, ha il compito di ridurre il tasso di complicanze causate dall'uso di sangue omologo, quali la formazione di microaggregati ematici, piastrinici o proteici potenzialmente emboligeni.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Dunn J., Kirsh M. M. e coll.: *Hemodynamic metabolic and hematologic effects after pulsatile cardiopulmonary by-pass*. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 68, 138, 1974.
2. Solis R. T. e coll.: *Platelet aggregation. Effects of cardiopulmonary by-pass*. Chest. 1975, M. Press., 1975.
3. Solis R. T., Kennedy P. S., Beall A. C., Noon P. G., De Bakey M. E.: *Cardiopulmonary by-pass-microembolization and platelet aggregation*. Circulation, 22, July, 1975.
4. Merli M.: *Il controllo dell'anticoagulazione durante la circolazione extracorporea*. Atti della I giornata di Studio per Perfusionisti. 1981.