

Sistema Plasma/Low Hemoglobin

NOTA TECNICA

L'analizzatore HemoCue Plasma Low Hemoglobin (HCH120301) è un fotometro ad assorbimento a doppia lunghezza d'onda (570nm e 880nm), compatto e ad alta tecnologia. Funziona sia a batterie che ad alimentazione elettrica (trasformatore per corrente continua).

Unico nel suo genere, è il solo strumento disponibile sul mercato per la determinazione dell'emoglobina libera in grado di misurare con precisione i valori in un range così basso.

Misura i valori dell'emoglobina su campione di plasma, sangue intero, fluidi di irrigazione nel range di 0-3,0 g/dl, utilizzando il metodo in chimica secca della metaemoglobina azotata (metodo Vanzetti modificato. Sodio desossicolato, nitrito di sodio, sodio azotidrato e sodio fluoresceina).

Il sistema, che combina la l'accuratezza e la precisione ($\pm 2\%$) tipiche delle apparecchiature da Laboratorio con la disponibilità immediata dei valori (<60sec), utilizza microcuvette monouso di plastica infrangibile (HCH110302) che fungono contemporaneamente da capillare per la raccolta, camera di reazione e camera di lettura: non occorre così utilizzare pipette, solventi, né manipolare il campione

La Cuvette aspira istantaneamente 20 microlitri di sangue: in questo modo, oltre a essere minimizzato il rischio di contatto con il sangue per il personale medico ed infermieristico, viene mantenuto il corretto rapporto stechiometrico per la standardizzazione del microcampione estremamente importante per la precisione della misurazione.

La Cuvette viene quindi inserita nella slitta dell'apparecchio, il software analizza la curva di reazione, e mostra il risultato sul display nel momento in cui si manifesta il punto di flesso che rappresenta il termine della reazione stessa, entro un massimo di 60 secondi.

Il fotometro HemoCue B-Hemoglobin viene tarato in fase di produzione ed il sistema dispone di un riassetto automatico ad ogni esame, il sofisticato software è in grado inoltre di verificare costantemente l'intensità della fonte di luce ed il funzionamento della fotocellula e di segnalare qualsiasi eventuale malfunzionamento con la comparsa di specifici codici di errore sul display.

Il controllo di qualità intra ed interlaboratorio, per la precisione e l'accuratezza, è possibile con sangue di controllo predeterminato.

La produzione delle cuvettes è sottoposta a severissimi programmi per il Controllo di Qualità. Questi onerosi Controlli garantiscono un'assoluta stabilità del prodotto garantendo elevatissimi livelli di sicurezza e totale costanza dei risultati anche fra diversi lotti. Le confezioni (sigillate) da 100 pezzi assicurano una stabilità per due anni; come tutti i reagenti in chimica secca, per l'elevata idrofilia, il prodotto non va esposto ad ambiente umido.

I prodotti HemoCue AB sono importati in esclusiva per l'Italia dalla HemoCue srl. Gli strumenti sono garantiti per 12 mesi. Il fotometro risponde alle norme dell'International Standard IEC 601-1 Edition 1.



Lo strumento Plasma Low della Hemocue copre finalmente un vuoto tecnico per la corretta gestione del sangue. Infatti fino ad oggi il grado di emolisi veniva valutato ad 'occhio' con enormi possibilità d'errore.

La valutazione della quantità di emoglobina libera nella fase plasmatica consente di ottenere con grande precisione il valore dell'emolisi presente. Questa informazione permette di evitare re-infusioni dannose e potenzialmente letali. Ogni qualvolta il sangue viene immesso in un circuito 'artificiale' per essere lavato, filtrato, depurato, ossigenato etc., viene sottoposto a stress che inevitabilmente produce un certo grado di emolisi. Per il professionista la precisione è importante per poter operare al di sotto dell'8 per mille come indicato dal Consiglio D'Europa in caso di sangue eterologo, e come controllare anche in caso di sangue omologo l'effettivo grado di emolisi per essere preparati ad ogni evenienza.

Noti sono i danni causati da una emolisi intravasale, lo strumento HemoCue è la risposta tecnologica ad un problema sentito che grande peso ha avuto nell'output chirurgico.

Lo strumento Plasma Low della Hemocue copre finalmente un vuoto tecnico per la corretta gestione del sangue. Infatti fino ad oggi il grado di emolisi veniva valutato ad 'occhio' con enormi possibilità d'errore.

L'alternativa al sistema PlasmaLow è la spettrometria a fiamma, macchinosa e dispendiosa in termini di tempo e rischiosa per contaminazione. Il kit della Gamma non è più disponibile da più di 2 anni e gli altri strumenti per l'emoglobina (fotometri, conta globuli etc.) non hanno la sensibilità necessaria.

La valutazione della quantità di emoglobina libera nella fase plasmatica consente di ottenere con grande precisione il valore dell'emolisi presente. Questa informazione permette di evitare re-infusioni dannose e potenzialmente letali. Ogni qualvolta il sangue viene immesso in un circuito 'artificiale' per essere lavato, filtrato, depurato, ossigenato etc., viene sottoposto a stress che inevitabilmente produce un certo grado di emolisi; così come per le sacche conservate. Per il professionista la precisione è importante per poter operare al di sotto dell'8 per mille come indicato dal Consiglio D'Europa in caso di sangue eterologo, e come controllare anche in caso di sangue omologo l'effettivo grado di emolisi per essere preparati ad ogni evenienza.

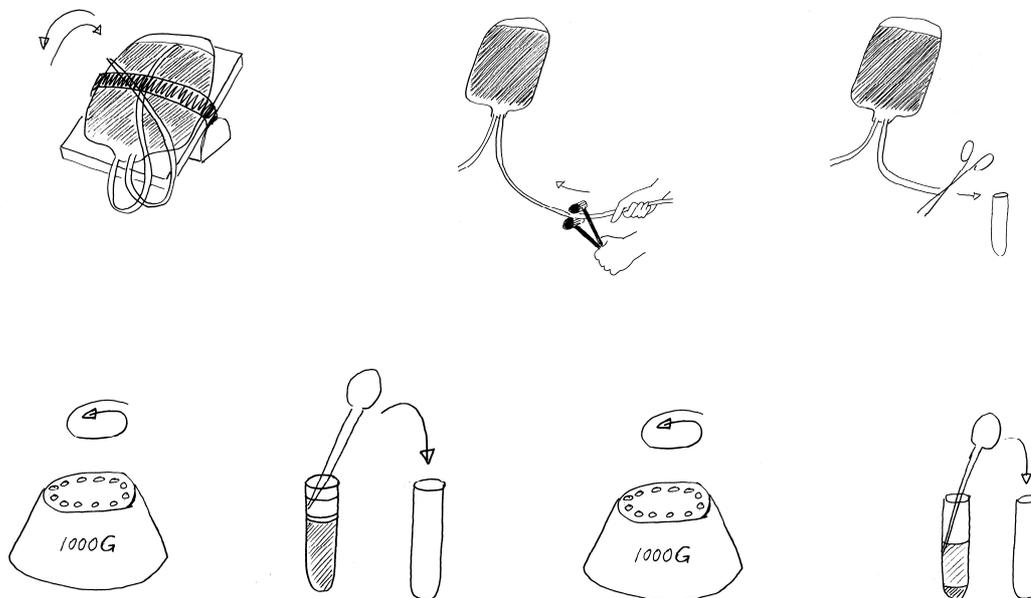
Noti sono i danni causati da una emolisi intravasale, lo strumento HemoCue è la risposta tecnologica ad un problema sentito che grande peso ha avuto nell'output chirurgico.

Settori di interesse per la determinazione dell'emoglobina libera plasmatica (fHB) e/o di concentrazioni molto basse di emoglobina (IHB < 0,3 g/dL).

Conservazione sacche ed emoderivati
 Laboratorio d'analisi
 Chirurgia (addominale, laparo, urologia)
 Recupero sangue
 Perdite ematiche
 Dialisi
 Clinica
 Emoglobinuria
 Emolisi intravasale

Verifica emolisi sacche

Misura dell'emolisi in una sospensione eritrocitaria.



Calcolo della percentuale di globuli rossi emolizzati.

$$\text{emolisi} = (\text{HCPL}) * (1 - \text{Ht}) * 100 / \text{Hbtot}$$

Metodo

Agitare la sacca (ed il tubo) decisamente ma senza strappi

raccogliere un campione dal tubo in una provetta da 10ml

centrifugare la provetta secondo le procedure interne (es. 1000-2000g per 20-5 minuti)

mediante pipetta trasferire il surnatante dalla provetta in un'altra da 5ml. (evitare il contatto con i globuli rossi durante l'atto)

se necessario, ricentrifugare secondo procedura interna

pipettare una consistente goccia di surnatante su una superficie idrofobica (es. film in plastica)

riempire una cuvette Plasma/Low

misurare normalmente nel fotometro HemoCue Plasma Low

Per il calcolo dell'emolisi usare la seguente formula:

$$\text{emolisi} = (\text{valore Hemocue}) * (1 - \text{Ht}) * 100 / \text{Hb}$$

Il valore di emolisi secondo le norme del Consiglio d'Europa prevedono un emolisi in sacca minore dell'8 per mille.

Esempio:

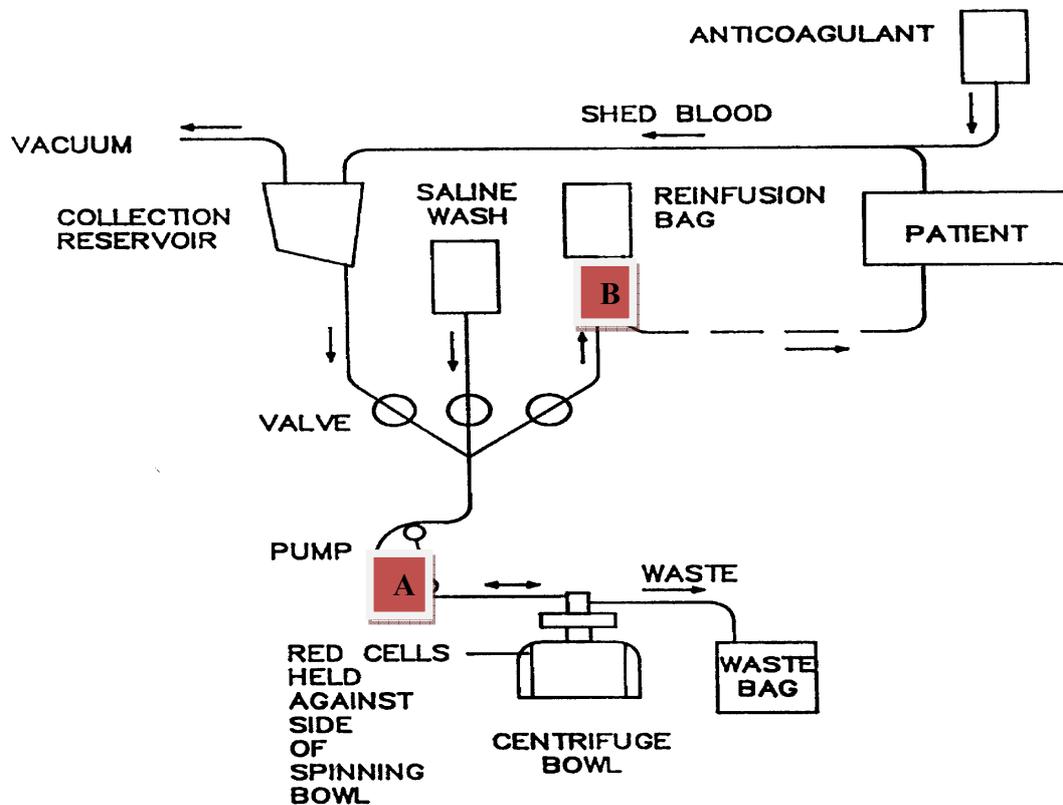
Valore Plasma Low (HCPL) = 0,48 g/dl

Valore Ematocrito (Ht) = 0,61 g/dl

Emoglobina Totale (Hbtot) = 18,9 g/dl

$$\text{Emolisi} = 0,48 * (1 - 0,61) * 100 / 18,9 = 1,0\%$$

Misurazione dell'emolisi nel recupero sangue



La misura dell'emolisi nel recupero sangue può essere ottenuta inserendo uno 'stopcock' sul circuito del sistema cui può essere agganciata una siringa per far defluire il campione quasi automaticamente.

In virtù del dato che ci interessa potremo posizionare la valvola tra il serbatoio di raccolta ed il sistema di lavaggio (pos A) se ci interessa l'efficienza della macchina oppure dopo il serbatoio e la sacca da reinfondere (pos B) per valutare la qualità del sangue raccolto.

Il campione va centrifugato (3 minuti a 1000G) per avere il plasma da misurare.

Potremo quindi sapere:

- le variazioni di emoglobina libera durante la procedura semplicemente misurando nella posizione B il valore assoluto con il fotometro Plasma Low
- la quantità totale di emoglobina 'libera' che stiamo reinfondendo al paziente utilizzando la formula 'fHb' da un campione prelevato nella posizione B
- l'emolisi del sangue recuperato con la formula 'Lys':
- per l'efficienza della macchina nella posizione A, per la qualità del sangue in posizione B

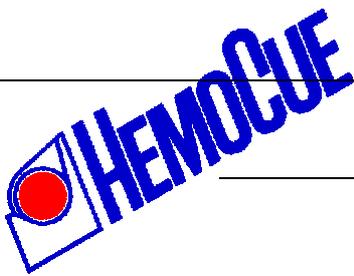
$$fHB = PL \times FP \times VR$$

PL= Plasma/Low Hb = valore Hemocue (es.: 0,5g/dl)

FP = (1-Hct) = frazione plasmatica (es.: 1-0,6=0,4)

VR = Volume reinfuso (es. 400ml=4dl)

esempio: 400 ml x 0,5g/dl x (1-0,6) = 4dl x 0,5 x 0,4 = 0,8 grammi 'emoglobina libera'



$$\text{Lys} = \text{PL} \times \text{FP} \times 100 / \text{tHb}$$

tHB = emoglobina totale (es.: 19 g/dl)

esempio: $0,5 \times 0,4 \times 100 / 19 = 20 / 19 = 1,05\%$ di emolisi



Calcolo della perdita di sangue

Misurando la quantità di emoglobina presente nei fluidi di irrigazione recuperati è possibile calcolare la quantità di sangue persa durante le procedure operatorie.

Questo consente di valutare se reinfondere e di quanto il paziente.

La formula:

$$\text{PE} = \text{VFR} * \text{PL} / \text{HB}$$

Perdita Ematica (PE) = sangue perso dal paziente durante la procedura

Volume Fluidi Recuperati (VFR) = da misurarsi su i contenitori del recupero

Emoglobina Bassa (PL) = Valore Plasma Low su campione dei fluidi recuperati

Emoglobina paziente preoperatorio (HB) = emoglobina da misurare sul paziente prima della procedura con HB301 (o altro sistema referenziato).

Esempio:

$$\text{VFR} = 2000\text{mL} = 20\text{dL}$$

$$\text{PL} = 0,50 \text{ g/dL}$$

$$\text{HB} = 17 \text{ g/dL}$$

$$\text{PE} = 20 \times 0,50 / 17 = 1,7\text{dL} = 170\text{ml}$$