

RECOMANACIONS PER LA PRESA DE MOSTRA, TRANSPORT I PROCESSAMENT DE GASOMETRIES I EQUILIBRIS ÀCID-BASE.

1. INTRODUCCIÓ

La mesura de les magnituds relacionades amb el pH i les pressions parcials de gasos en sang (pO_2 , pCO_2) són una eina fonamental en la valoració del pacient crític, així com en el seguiment del estat d'oxigenació del pacient respiratori en els laboratoris d'urgències (1).

En aquest document es recullen les recomanacions necessàries per un maneig adient de la mostra per gasometria (arterial o venosa) que permeti l'obtenció de resultats de pH i pressió parcial de gasos en sang, i d'altres magnituds relacionades, que puguin ser útils per el maneig dels pacients.

El grup de magnituds biològiques que s'agrupen sota el terme "gasometria" (arterial) o "equilibri àcid-base" (venós) presenten unes característiques molt diferents de la resta de magnituds biològiques mesurades als laboratoris hospitalaris per diverses raons:

- Independentment de si es sol·liciten de forma urgent o programada, es tracta de mostres que no es poden traslladar massa lluny, i per tant es tracten sempre com si fossin urgents. A Catlab només hi ha analitzadors de gasos als laboratoris hospitalaris. Si es volgués fer una gasometria de rutina, des dels ambulatoris externs, s'hauria de citar al pacient a la consulta externa de l'hospital per poder fer l'extracció.
- El temps entre la presa de mostra i el seu anàlisi ha de ser molt baix, segons la bibliografia inferior a 30 minuts.
- L'informe d'una gasometria o equilibri àcid-base, inclou valors de magnituds que es mesuren en uns analitzadors anomenats gasòmetres, però també s'inclouen valors d'altres magnituds que són calculades (veure taula 1). Els gasòmetres moderns incorporen el cooxímetre (2) que permet la mesura dels quatre tipus d'hemoglobina, entre elles la carboxihemoglobina (COHb) i la metahemoglobina (MetHb) i d'altres càlculs derivats, que són importants per la valoració dels estatus d'oxigenació: la saturació d'oxigen (sO_2) i el percentatge d'oxihemoglobina ($\%O_2Hb$).
- També permeten la mesura de lactat (Lac) i del calci iònic (Ca^{++}), mesures importants en l'avaluació del pacient sèptic i pediàtric, respectivament.

Catlab Informa

- Els resultats informats tenen un gran impacte sobre l'atenció al pacient, ja que poden provocar accions terapèutiques immediates.
- Existeix una relació directament proporcional entre la qualitat de la mostra i la qualitat dels resultats proporcionats pel laboratori.

Per tant es pot dir que, la fiabilitat de l'informe d'una gasometria o equilibri àcid-base depèn del coneixement de les fonts d'error que poden tenir lloc en el procés que s'inicia quan el personal mèdic sol·licita aquesta prova, el personal d'infermeria realitza la presa de mostra i el personal del laboratori la processa.

2. CONSIDERACIONS PREANALITQUES:

La etapa preanalítica comprèn el període de temps entre el moment de la sol·licitud de la prova, la preparació del pacient, l'obtenció de la mostra i el transport fins al laboratori.

2.1 PREPARACIÓ DEL PACIENT.

Inclou la identificació correcta del pacient i, sempre que sigui possible, per la gasometria arterial el metge responsable ha d'indicar en quin moment s'ha de fer l'obtenció de la mostra, ja que el pacient ha d'estar, en condicions respiratòries estables. Davant de qualsevol canvi en la ventilació del pacient, es considera que un temps entre 20 i 30 minuts es suficient per assolir l'estabilitat. És important informar al pacient sobre el tipus de prova que es sol·licita, per estar preparat i informat i evitar una ansietat innecessària, que pot provocar hiperventilació.

2.2 MATERIAL PER LA RECOLLIDA DE LA MOSTRA I PROCEDIMENT D'EXTRACCIÓ.

La mostra potser recollida per personal mèdic o personal d'infermeria segons els procediments o instruccions de cada centre. La selecció de la xeringa, agulla i anticoagulant és important. Es recomana la utilització de les xeringues comercials, que contenen heparina liofilitzada i tap de seguretat. En el cas de pacient pediàtrics, es pot extreure sang capil·lar mitjançant "capil·lars" heparinitzats per l'avaluació del pH i les pressions parcials de gasos. En aquets casos s'aconsella aplicar el protocol de cada centre.

Per les gasometries arterials, l'elecció del lloc de punció es realitza tenint en compte els criteris següents: flux sanguini col·lateral, accessibilitat, tamany dels vasos, risc de complicacions i existència d'edema.

Es aconsellable abans de la punció, prefixar l'èmbol de la xeringa amb el volum que es pot autoomplir. La pressió sistòlica normal de les arteries sol ser superior a 100 mmHG/13 kPa. Aquesta alta pressió es el que permet que la xeringa es pugui autoomplir. Si la xeringa no s'omple, es degut a que no s'ha

Catlab Informa

trobat l'arteria, o que l'agulla s'ha bloquejat per algun coàgul o restes de teixit. En aquest cas, no s'ha de seguir buscant l'artèria amb l'agulla ja que resulta molt dolorós pel pacient, es recomana començar de nou amb una altra xeringa i un altre agulla.

Tot just després de l'extracció, és necessari verificar si la xeringa conté bombolles d'aire, s'han d'expulsar cobrint la punta de la xeringa amb una gasa i donant uns copets sostenint-la en posició vertical. Un cop eliminades les bombolles es col·loca el tap i es barreja bé la mostra per dissoldre la heparina i evitar la formació de coàguls. Els microcoàguls poden causar errors en els resultats i danyar els analitzadors.

Immediatament després d'eliminar les bombolles d'aire, la xeringa ha de ser agitada suament per afavorir la barreja de la sang amb la heparina liofilitzada.

La eliminació de bombolles d'aire i l'agitació de la mostra amb l'anticoagulant, s'ha de fer també per gasometries venoses i capil·lars.

2.3 TRANSPORT DE MOSTRES.

Les mostres s'han de transportar immediatament al laboratori, perquè el metabolisme de la sang no s'atura, també per evitar la difusió dels gasos a través del plàstic de la xeringa i per evitar l'hemòlisi. En el cas de que s'hagi de conservar la mostra més de 10 minuts, es recomana refredar-la entre 0° i 4°C per alentir el metabolisme cel·lular. Per refredar les mostres es pot emprar aigua amb gel picat o un altre element refrigerant sempre que es garanteixi una refrigeració uniforme de tota la superfície dels dispositiu de presa de mostra. S'ha d'evitar la refrigeració directament sobre gel ja que es pot provocar la formació de cristalls en la mostra i produir hemòlisis.

En qualsevol cas no es poden conservar més de 30 minuts.

En cas d'enviar las mostres al laboratori a través del tub pneumàtic s'haurà d'utilitzar sempre xeringues amb tap de seguretat, per evitar que puguin arribar obertes. Això podria modificar el intercanvi gasós i per tant els resultats.

3. CONSIDERACIONS ANALÍTiques.

L'etapa analítica comprèn el tractament de la mostra obtinguda, la preparació del analitzador i el seu processament.

Quan arriba la mostra al laboratori, en primer lloc cal verificar que l'analitzador està preparat. No ha d'haver-hi cap elèctrode inactivat i no ha d'haver-hi cap tipus de manteniment en curs que no es pugui interrompre.

Catlab Informa

En segon lloc, verificar que la xeringa que s'ha de processar no tingui cap bombolla, si és així, eliminar-les abans de processar la mostra.

Es molt important que la part de la mostra que es transfereix a l'analitzador sigui homogènia i representativa de tota la mostra. Per tant, s'ha de barrejar bé la xeringa, per inversió i rodant-la entre les mans varies vegades. Les primeres gotes s'han de descartar, ja que solen estar coagulades i no son representatives.

Després de l'aspiració de la mostra per l'analitzador, tornar a tapar immediatament la xeringa, per si calgués recomprovar algun paràmetre. En el cas de processar un capil·lar d'un pacient pediàtric, homogeneïtzar bé la mostra mitjançant un imant, comprovar que no hi ha bombolles d'aire i processar la mostra amb el mode capil·lar.

Els gasòmetres instal·lats als laboratoris hospitalaris de CATLAB, inclouen diferents mètodes analítics, com son la potenciometria directa, l'amperometria i la cooximetria. Així com, la possibilitat de diferents volums de mostra segons el perfil de proves: 150 o 100 µL per mostres en xeringues i 65 µL per les mostres en capil·lars.

4. CONSIDERACIONS POSTANALÍTIQUES.

La etapa post analítica inclou l'elaboració del informe i la comunicació dels valors crítics o alarmants, prèviament predefinitos i acordats amb els metges sol·licitants (veure taula 2).

En el cas de que es tinguin sospites sobre la qualitat de la mostra analitzada, es pot anul·lar l'informe dels resultats, indicant els motius: presència de coàguls, presència de bombolles d'aire, mostra insuficient, mostra lipèmica etc. Sempre és preferible no informar un resultat d'una mostra que no és correcte, i recomanar l'obtenció d'una nova mostra. Es recomanable també, poder indicar en el informe la fracció inspirada del pacient, sempre i quan aquesta informació hagi estat comunicada al laboratori.

Taula 2. Valors crítics de gasometries i equilibris àcid-base de CATLAB.

Magnitud	Valor mínim	Valor màxim	Unitats	Referència
pH	<7,20	>7,60		(3)
Carboxihemoglobina		>20	%	(3)

Catlab Informa

5. INTERPRETACIÓ DE RESULTAT

Per la interpretació de resultats s'ha de precisar sempre el tipus de mostra analitzada, arterial, capil·lar o venosa, ja que els valors de referència poden ser diferents (taula 1). Els valors de pO_2 en mostres capil·lars han de ser interpretats amb precaució, perquè existeix un risc considerable de que es produeixin biaixos en aquest valors durant la presa de mostra.

Com es pot veure, existeixen nombrosos riscos en aquest tipus de mostres, en la seva obtenció, els seu transport i el seu processament, per tant, únicament el coneixement de les diferents fonts d'error i la formació continuada de tot el personal involucrat pot minimitzar els riscos i facilitar una correcta interpretació dels resultats.

Taula 1. Valors de referència per gasometria arterial, venosa i capil·lar

PARAMETRE MESURAT	PARAMETRE CALCULAT	VALOR DE REFERENCIA ARTERIAL	VALOR DE REFERENCIA VENOSA	VALOR DE REFERENCIA CAPILAR	UNITATS
pH		7,35-7,45	7,32-7,42	7,35-7,45	
pCO_2		35-48	39-55	35-48	mmHg
pO_2		83-108	20-40	83-108	mmHg
Ió calci		1,15-1,27	1,15-1,27	1,15-1,27	mmol/L
Lactat		0,9-1,7	0,9-1,7	0,9-1,7	mmol/L
COHb		<3,0	<3,0	<3,0	%
sO_2		90-98	40-70	90-98	%
	HCO_3^-	21-28	22-29	21-28	mmol/L
	TCO_2	20-28	25-29	20-28	mmol/L
	BE(B)	-2-2	-2-2	-2-2	mmol/L
	HCO_3^- std	22-26	22-26	22-26	mmol/L

6. BIBLIOGRAFIA

- 1- Detection and monitoring of hypoxemia and oxygen therapy. Hess D. Respir Car 2000;45(1):65-80.
- 2- Monitoring oxygen status. Toffaletti JG, Rackley CR. Adv Clin Chem 2016;77:103-124.
- 3- Actuación del laboratorio ante la obtención de valores críticos. Cristina Herrera Rodrigo y col. Revista de Laboratorio Clínico 2010; 3:80-6.

Catlab Informa

Dra. Marta Buxeda
Responsable Urgències CST
CATLAB
Tel. 93.731.00.07 - ext. 2132
mbuxeda@catlab.cat

Paloma Salas Gómez-Pablos
Responsable Lab. Urgències HUMT
CATLAB
Tel. 93.736.50.50 - ext. 19403 / 609016262
psalas@catlab.cat
www.catlab.cat

Lluïsa Juan
Responsable Urgències Martorell
CATLAB
Tel. 93.774.20.20 - ext. 426 / 636.167.978
lljuan@catlab.cat
www.catlab.cat
