



Prélèvements pour mesure des gaz du sang

I – OBJET :

Ce mode opératoire décrit les différentes étapes à suivre pour réaliser les gazométries.

II – DOMAINE D'APPLICATION :

La mesure des gaz dissous dans le sang (oxygène et gaz carbonique) permet d'affirmer le diagnostic d'insuffisance respiratoire, d'évaluer son importance et de surveiller l'efficacité du traitement (notamment l'oxygénothérapie). Dans la plupart des cas, les gazométries sont effectuées sur seringues héparinées, cependant, pour les patients difficiles à prélever, elles peuvent être réalisées sur capillaires.

Ce mode opératoire est mis en application par les infirmières, les médecins et **les sages-femmes.**

III – DEFINITIONS / ABREVIATION :

Néant

IV – DOCUMENTS DE REFERENCE :

Décret N°2004-802 du 29 Juillet 2004 relatif aux parties IV et V (Dispositions réglementaires) du code de la santé publique et modifiant certaines dispositions de ce code.

« L'infirmier ou l'infirmière est habilité à pratiquer les actes suivants soit en application d'une prescription médicale qui, sauf urgence, est écrite, qualitative et quantitative, datée et signée, soit en application d'un protocole écrit, qualitatif et quantitatif, préalablement établi, daté et signé par un médecin :

1. Scarifications.....

.....

36. *Prélèvements de sang par ponction artérielle pour gazométrie ;»*

« Politique d'antisepsie de la peau et des muqueuses saines chez l'adulte et l'enfant »

Référence: SOINS 3.33 ; version 1 du 01/05/2016

V – CONTENU :



Ponction sur seringue héparinée

A) Matériel :

- ✓ Plateau à prélèvement
- ✓ Gants à usage unique
- ✓ Compresses stériles
- ✓ Antiseptique adapté selon l'âge du patient
- ✓ Seringue héparinée avec aiguille à usage unique et stérile (fournie par la pharmacie)
- ✓ Pansement
- ✓ 1 collecteur à déchets perforants

B) Technique :

Avant de commencer :

Vérifier l'identité du patient, la concordance avec la prescription et les étiquettes.
Se frictionner les mains avec une solution hydro-alcoolique, mettre des gants.
Pour les infirmières du laboratoire s'assurer auprès des techniciens que l'appareil de gazométrie est opérationnel, sinon faire patienter le patient.

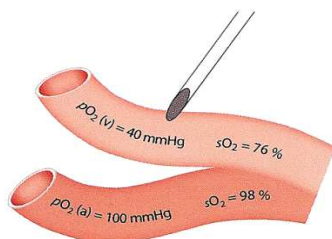
1) Choisir le site de ponction (artère radiale)

2) Repérer par palpation l'artère radiale

3) Application de l'antiseptique en un temps

- a. Pour les enfants prématurés et de moins d'un mois : ...Soluté de Dakin
- b. Pour les enfants d'un à 30 mois :PVP-I aqueuse ou Soluté de Dakin
- c. Pour les enfants de plus de 30 mois et les adultes :PVP-I alcoolique ou Chlorhexidine alcoolique ou Ethanol à 70 %

4) Positionnement de l'aiguille



Pendant une ponction artérielle le risque de ponctionner accidentellement une veine existe. Même si très peu de sang veineux est mélangé à l'échantillon artériel, les résultats sont biaisés.

Conséquence de la contamination veineuse :

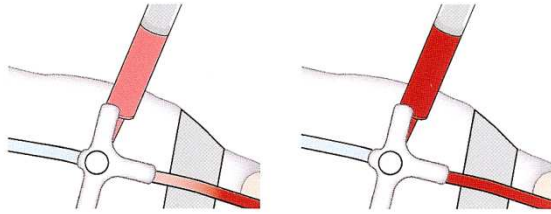
La pO₂ et la Saturation en O₂ diminue alors que la pCO₂ augmente.

Recommandations :

- Utiliser des seringues à remplissage automatique
- Utiliser des aiguilles à biseau court
- Pratiquer la ponction selon un angle de 45° pour un meilleur positionnement.



5) Prélèvement sur cathéters artériels



Lors de prélèvements sur cathéters artériels, le risque de dilution de l'échantillon avec la solution de rinçage est toujours présent. La dilution se produit également si l'on a rajouté de l'héparine liquide dans la seringue.

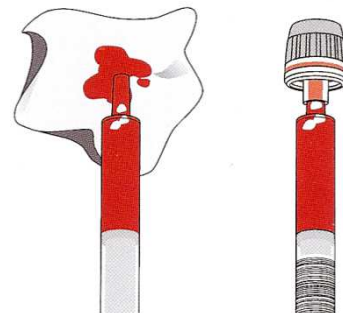
Conséquences :

Exemple concernant une dilution avec de la solution de rinçage NaCl :

La solution de NaCl entraîne une augmentation de la concentration en Sodium et en Chlore et une diminution de l'ensemble des autres paramètres.

Les recommandations sont les suivantes :

- Vérifier le volume exact de l'espace mort sur l'emballage du cathéter.
 - Eliminer au moins 3 fois l'espace mort lorsque le prélèvement se fait à partir du cathéter.
 - Prélever l'échantillon sanguin avec une seringue contenant de l'héparine sèche équilibrée en ions.
 - En cas de doute quant à la qualité de l'échantillon renouveler le prélèvement.
- 6) Ponctionner progressivement jusqu'à l'apparition de sang rouge dans la seringue rythmé par le pouls. Prélever 2 à 3 ml de sang total.
- 7) Retirer l'aiguille et comprimer immédiatement l'artère pendant 5 minutes avec une compresse imbibée d'antiseptique. Avec l'autre main, sécuriser l'aiguille de la seringue.
- 8) Poser un pansement compressif
- 9) Eliminer l'aiguille une fois sécurisée dans le collecteur à déchets perforants,
- 10) Eviter les bulles d'air
Purger les bulles d'air et fermer la seringue avec le bouchon.
Homogénéiser la seringue sur 2 plans.
Cf Recommandations du paragraphe 11) ci-après



Les bulles d'air affectent sérieusement l'échantillon artériel.

Conséquences d'un échantillon non purgé :

Le biais dépend de la pO₂ initiale si celle-ci est < 100 mm Hg la pO₂ est faussement augmentée.



Recommandations :

- Contrôler visuellement l'absence de bulles d'air
- Faire remonter les bulles d'air en tapotant le corps de la seringue.
- Purger les bulles d'air juste après le prélèvement et avant l'homogénéisation.

11) Eviter la formation de caillots

Les échantillons de sang coagulent s'ils ne sont pas soigneusement homogénéisés avec de l'héparine après le prélèvement. Un échantillon présentant des caillots n'est pas homogène et les résultats ne sont donc pas fiables.

Conséquences d'un échantillon coagulé :

Les caillots peuvent bloquer le circuit de l'échantillon dans l'analyseur et affecter les résultats du patient. Ils peuvent également bloquer la mesure définitivement et obliger à un changement de cassette de réactifs. Les résultats affectés du Flag « micro-caillots » doivent être refusés car l'échantillon n'est pas représentatif de l'état du patient. La concentration en K⁺ est augmentée due à la lyse cellulaire.

Recommandations :

- Utilisation de seringues pré-héparinées avec de l'héparine équilibrée en ions pour éviter la formation de caillots et le biais de la mesure des ions.
- Ne pas utiliser d'héparine liquide (dilution de l'échantillon)
- **Homogénéiser l'échantillon sur 2 plans :**
 - **en roulant entre les paumes des mains la seringue verticalement ET**
 - **en l'inversant verticalement 5 fois au minimum.**

12) Identifier immédiatement la seringue

L'absence d'identification patient ou une identification patient erronée sur la seringue est l'une des erreurs les plus critiques de la phase pré-analytique des gazométries.

Conséquences :

- Elle risque d'entraîner :
- Une erreur diagnostic
 - Un traitement inadapté
 - La nécessité de procéder à un nouveau prélèvement.

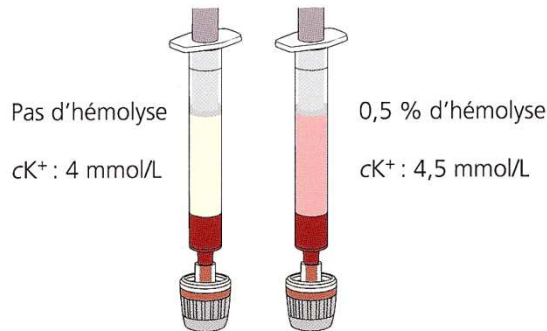
Les recommandations sont les suivantes :

- Toujours étiqueter la seringue (étiquette code à barre du patient) dans le sens de la longueur
- Toujours introduire l'identification du patient dans l'analyseur de gazométrie à l'aide des dispositifs code à barre.

13) Conditions d'acheminement au laboratoire : Transport et stockage



a) Eviter l'hémolyse



Il y a risque de rupture des hématies lorsque les échantillons sont refroidis directement sur de la glace ou lorsqu'ils sont manipulés trop brusquement

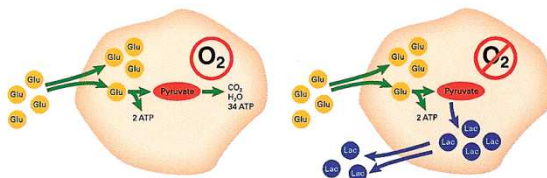
Conséquence de l'hémolyse :

La concentration de K^+ augmente et les concentrations de Na^+ et Ca^{2+} diminuent.

Recommandations :

- Ne pas placer au contact direct l'échantillon sur de la glace
- Ne pas mélanger vigoureusement
- Eviter les turbulences dans l'échantillon (aiguille trop fine, obstruction du trajet de l'échantillon, aspiration manuelle trop rapide)

b) Eviter le stockage prolongé



Le métabolisme cellulaire se poursuit après le prélèvement du sang dans la seringue.

Conséquence d'un stockage prolongé :

Une analyse retardée augmente le risque d'obtenir des résultats non représentatif de l'état du patient.

Recommandations :

- Mesurer l'échantillon immédiatement après le prélèvement (Biologie délocalisée)
- Si le stockage est inévitable :
 - Analyser l'échantillon dans les 30 minutes
 - Si le stockage est supérieur à 30 minutes, conserver l'échantillon dans la glace fondante
- **Acheminer le plus rapidement possible le prélèvement au laboratoire.**



Ponction sur capillaire

A) Matériel :

- Plateau à prélèvement
- Gants à usage unique
- Compresse
- Dispositif jetable de type auto-piqueur aux dimensions adaptées selon l'âge du patient
- Antiseptique adapté selon l'âge du patient
- Capillaires héparinés souples en plastique pour prélèvement (fournis par la pharmacie)
- Un aimant, un agitateur (limaille)
- Des bouchons pour chaque extrémité des capillaires.

B) Technique

Avant de commencer :

- Vérifier l'identité du patient, la concordance avec la prescription et les étiquettes.
- Se frictionner les mains avec une solution hydro-alcoolique, mettre des gants.
- Pour les infirmières du laboratoire s'assurer auprès des techniciens que l'appareil de gazométrie est opérationnel, sinon faire patienter le patient.

C) Prélèvement en capillaire (nourrissons et adultes)

1) L'utilisation de capillaires héparinés est recommandée pour l'analyse des gaz du sang.

Préconisations :

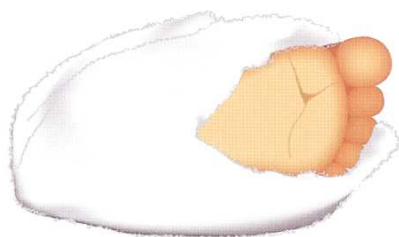
Il est préconisé un capillaire de 140 microlitres contenant de l'héparine équilibrée en ions. Lorsque que le capillaire est rempli, la concentration en héparine est comprise entre 130 et 200 UI/mL. Cette concentration évite la coagulation du sang pendant 1 heure (même pour les échantillons de nouveau-nés.)

2) Artérialisation du site de ponction

Cette procédure est réalisée par réchauffement du site avant la ponction. Elle permet d'augmenter la circulation artérielle vers le site.

Procédure recommandée :

Appliquer une serviette humide et chaude dont la température est inférieure à 42 °C pour couvrir le site 3 à 4 minutes avant la ponction.





3) Choisir le site de ponction :

a) Nouveau-nés et enfant de moins d'un an

Dans ce cas il est recommandé la ponction au talon.

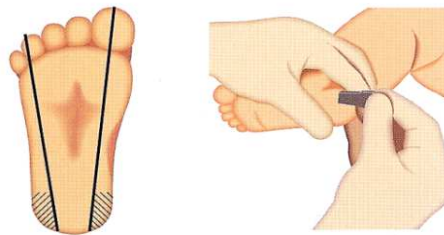
Les erreurs pré-analytiques à éviter :

- Hémolyse et fausse augmentation de la concentration en K^+ due à la constriction ou compression du site pendant le prélèvement.
- Admission de liquide interstitiel conduisant à une dilution et provoquant une pCO_2 erronément basse.
- Contamination par l'agent désinfectant pouvant occasionner une hémolyse.

Lésion du site de ponction :

Une ponction trop profonde risque de provoquer une lésion osseuse (attention avec les prématurés chez lesquels l'os du talon peut-être à moins de 2 mm de la surface cutanée).

Procédure préconisée :



- Dispositif de ponction cutanée : utiliser un dispositif jetable de prélèvement capillaire présentant une lame ou une aiguille rétractable minimisant le risque de blessure (auto-piqueur)
- Désinfection du site de ponction : nettoyer la zone avec le soluté de Dakin et laisser complètement sécher avant le prélèvement.
- Site de ponction : face latérale ou médiane de la surface plantaire du pied.
- Profondeur de ponction : au maximum 2 mm. Prendre des précautions avec les prématurés.
- Ecoulement sanguin de la ponction : presser doucement la zone artérialisée sans la comprimer, ni la masser.
- Anesthésies locales : Pour palier à la douleur, on peut administrer par voie orale des gouttes de glucose. L'effet d'anesthésiants locaux comme Emla sur le degré de douleur pendant une ponction cutanée au talon n'a pas été documenté.



b) Ponctions cutanées adultes et enfants de plus d'un an.

La technique recommandée dans ces cas est la ponction au doigt. Les procédures décrites doivent être scrupuleusement suivies pour éviter les erreurs pré-analytiques et les lésions permanentes du site de ponction.

Erreurs pré-analytiques à éviter :

- Hémolyse et fausse augmentation de la concentration en K⁺ due à la constriction ou compression du site pendant le prélèvement.
- Admission de liquide interstitiel conduisant à une dilution et provoquant une pCO₂ erronément basse.
- Contamination par l'agent désinfectant pouvant occasionner une hémolyse.

Lésion du site de ponction :

- Une ponction trop profonde risque de provoquer une lésion osseuse

Procédure préconisée :



- Utiliser un dispositif jetable de prélèvement capillaire présentant une lame ou une aiguille rétractable minimisant le risque de blessure (un auto-piqueur profond).
- Désinfection du site de ponction : nettoyer la zone avec le désinfectant approprié et laisser complètement sécher avant le prélèvement.

Pour les enfants d'un à 30 mois :PVP-I aqueuse ou Soluté de Dakin

Pour les enfants de plus de 30 mois et les adultes :PVP-I alcoolique ou Chlorhexidine alcoolique ou Ethanol à 70 %

-Site de ponction : Celui-ci doit être sur la surface palmaire de la troisième phalange.

La ponction doit être perpendiculaire aux empreintes digitales, et non parallèle.

Utiliser de préférence le majeur ou l'annulaire.

- La profondeur de la ponction est de 2 à 4 mm.
- Ecoulement sanguin de la ponction :
- Presser doucement la zone artérialisée sans la comprimer, ni la masser.



4) Remplissage du capillaire

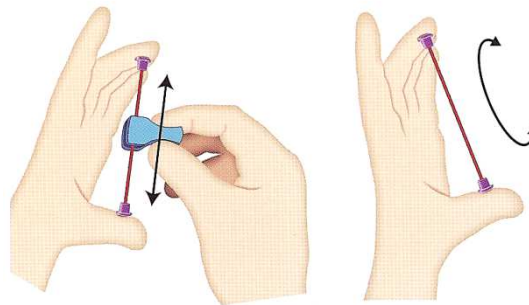


- Après ponction, éliminer la première goutte de sang avec une compresse stérile.
 - Introduire l'agitateur (limaille) dans le capillaire et poser un bouchon à une extrémité, sans l'enfoncer.
 - Laisser les forces capillaires remplir le tube capillaire en inclinant le tube vers le bas pendant que le sang s'écoule depuis la ponction.
 - Si le sang ne s'écoule pas librement envisager une nouvelle ponction.
 - S'il y a présence d'une bulle d'air, recommencer le prélèvement avec un autre capillaire.
- Remarque* : l'écoulement est augmenté en maintenant le site de ponction vers le bas et en pressant doucement et par intermittence les tissus environnants. Il faut éviter de comprimer ou de masser le site de ponction pour ne pas risquer l'hémolyse ou la contamination de l'échantillon.
- Sceller le capillaire avec le second bouchon.

5) Homogénéisation de l'échantillon

- Les tubes capillaires héparinés doivent toujours être homogénéisés immédiatement après avoir été remplis et scellés. Cela permet de dissoudre l'héparine et de la mélanger au sang pour éviter la formation de caillots.

Procédure préconisée :



- Homogénéisation d'échantillons adultes : tenir le tube scellé entre 2 doigts et déplacer l'aimant d'avant en arrière le long du tube 10 fois dans chaque sens ; (déplacer l'aimant sur toute la longueur).
- Homogénéisation d'échantillons néonataux ou sujet à l'hémolyse : tenir le tube scellé entre deux doigts et inverser doucement le tube une vingtaine de fois. Laisser l'aimant se déplacer sur toute la longueur lors de chaque inversion.

6) Appliquer une compresse sur le site de ponction pour arrêter le prélèvement.



7) Identification du patient

Celle-ci doit être réalisée avant le prélèvement à l'aide des étiquettes code à barre du patient (nom, prénom, date de naissance).

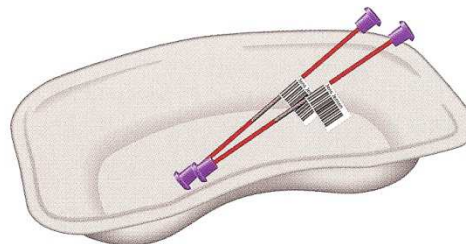


Préconisations :

- En quittant le patient s'assurer qu'une étiquette d'identification est fixée sur le tube capillaire.
- Toujours saisir l'identification du patient sur l'analyseur (biologie délocalisée) ou le numéro de travail (laboratoire)
- Un lecteur code à barre est toujours disponible sur l'analyseur.

8) Transport et stockage

- Transmettre immédiatement l'échantillon au laboratoire à température ambiante et l'analyser dans les 10 minutes (tube capillaire en plastique).
- Un stockage prolongé affecte plusieurs paramètres en particuliers la concentration de glucose, de lactate et la pO₂

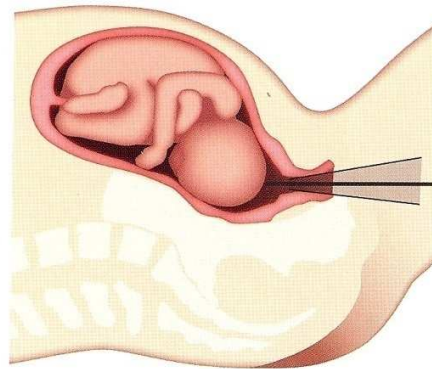




D) Prélèvement au scalp fœtal

Considérations :

- Le prélèvement au scalp fœtal est une procédure difficile exigeant apprentissage et expérience. Le résultat en est déterminant pour l'indication de césarienne.
- La procédure recommandée si dessous décrit la pratique définie par le groupe de travail de Sandbjerg au Danemark et décrite par Dr J.S. Jorgensen, hôpital universitaire de Odense, Danemark.



-
- Procédure recommandée :
- - L'enveloppe fœtale doit être ouverte et la poche des eaux doit être rompue. Le col doit être dilaté d'au moins 3 à 4 cm.
- - Un amnioscope est passé à travers le vagin vers le scalp du fœtus et éclaire la peau du scalp. Toute présence de sang, de liquide amniotique ou de graisse fœtale doit être essuyée.
- Frotter la partie visible du scalp pour créer une hyperémie et provoquer un afflux de sang sous la peau.
- - Enduire de vaseline ou de silicone le site de ponction pour que le sang forme des gouttes.
- - Il est recommandé d'utiliser un scalpel, et de pratiquer une incision profonde de 1.4 mm (profondeur maximal de 2 mm). La lame du scalpel est oblique ; incliner légèrement la lame pour augmenter la surface de coupe et provoquer un bon écoulement du sang. En cas de mouvement du fœtus, une nouvelle incision peut être nécessaire.
- - Eliminer la première goutte de sang et prélever l'échantillon. Le tube capillaire est introduit, fixé sur une tige. Pendant toute la procédure de prélèvement, maintenir l'extrémité du tube dans la goutte de sang et tenir la tige de sorte que l'autre extrémité du tube pointe vers le haut.
- - Remplir deux tubes capillaires.
- - Après le prélèvement, introduire un agitateur dans le tube et homogénéiser l'échantillon par retournements successifs doucement et une vingtaine de fois, en laissant l'agitateur se déplacer sur toute la longueur du tube capillaire lors de chaque inversion.
- - Identifier les 2 tubes capillaires.
- - Procéder à l'analyse le plus rapidement possible (dans les 10 minutes qui suivent le prélèvement).(Biologie délocalisée)



Valeurs de référence de la gazométrie artérielle

pH :	7.35 à 7.45
pCO₂ :	35 à 45 mmHg
pO₂ :	80 à 100 mmHg
HCO₃ :	22 à 28 mmol/l
BE :	-2 à +2 mmol/l
SatO₂ :	95 à 98 %
TCO₂ :	22 à 30 mmol/l
Contenu O₂ calculé :	18 à 22 ml/dl d'O ₂
Hb :	12 à 17 g/dl
HbCO :	0.5 à 1.5 %
MetHb :	< 1.5 %