

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizer Hebamme : officielle Zeitschrift des Schweizerischen Hebammenverbandes = Sage-femme suisse : journal officiel de l'Association suisse des sages-femmes = Levatrice svizzera : giornale ufficiale dell'Associazione svizzera delle levatrici
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Hebammenverband
<b>Band:</b>	86 (1988)
<b>Heft:</b>	11
<b>Artikel:</b>	Mesure du pH du sang capillaire foetal
<b>Autor:</b>	Tournaire, M. / Sureau, C.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-951042">https://doi.org/10.5169/seals-951042</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 13.12.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Mesure du pH du sang capillaire foetal

par M. Tournaire et C. Sureau

C'est SALING qui a décrit en 1961, cette méthode, dont la valeur, pour le diagnostic de l'état foetal, a été démontrée depuis par de nombreux travaux.

## Principe

L'acidose foetale peut avoir schématiquement **trois origines**:

### Acidose métabolique par hypoxie foetale

En cas d'hypoxie, le métabolisme anaérobie produit des acides qui abaissent le pH. Chaque nouvel épisode d'hypoxie entraînera un nouvel abaissement du pH si la période de récupération qui suit est insuffisante. Le chiffre du pH reflètera donc la somme des périodes d'hypoxie.

Le pH apparaît ainsi comme un meilleur élément diagnostique de l'hypoxie que la  $pO_2$  elle-même puisque celle-ci fluctue rapidement et peut être normale entre des périodes d'hypoxie sévères.

L'acidose métabolique se rencontre en cas de troubles des échanges materno-foetaux, avec hypoxie. La réduction de cette acidose demandera in utero un retour à des échanges corrects et après la naissance, une bonne oxygénation. C'est dans les formes sévères seulement que l'apport de substances tampon au nouveau-né peut être nécessaire.

### Acidose respiratoire par hypercapnie

Une rétention de  $CO_2$  par trouble des échanges foeto-maternels donne un excès d'acide carbonique pouvant s'accompagner d'un abaissement du pH. Cette acidose respiratoire peut s'installer rapidement par exemple en cas de compression du cordon ou au cours de l'expulsion.

Elle régressera lors de la reprise des échanges ou à la naissance par simple ventilation. Une rétention de  $CO_2$  est rarement isolée, souvent associée à une hypoxie.

L'acidose foetale est donc souvent mixte métabolique et respiratoire, mais l'acidose métabolique est l'élément le plus important pour le pronostic.

### Acidose maternelle transmise

Dans certaines circonstances une acidose métabolique maternelle par accumulation d'acide lactique après jeûne prolongé ou

après efforts musculaires importants (agitation) est transmise au foetus. Ainsi les pH maternels et foetaux ont été trouvés en moyenne sensiblement différents selon la latitude (plus bas en Italie qu'en Suède) et selon les conditions d'accouchement (plus bas en Suède qu'au Canada où analgésiques et anesthésiques sont plus volontiers employés). La fréquence des acidoses maternelles transmises est diversement appréciée. PONTONNIER les considère comme exceptionnelles, LUMLEY, SALIN, RENAUD, et ROVERSI les ont rencontrées fréquemment en période d'expulsion mais aussi avec une certaine fréquence pendant la dilatation.

## Diagnostic des différents types d'acidose

Il est techniquement possible de faire le diagnostic exact de chaque type d'acidose que nous avons décrit.

### Acidose métabolique ou respiratoire

Le pH dépend en partie du taux de  $pCO_2$ . On a donc proposé de faire deux mesures de pH: celle du pH réel et une deuxième après avoir fait barboter le sang dans un mélange d' $O_2$  et de  $CO_2$  avec une  $pCO_2$  constante de 40mm Hg. C'est le pH équilibré ou pH qu'40. Si le pH équilibré est normal il s'agit d'une acidose respiratoire, s'il reste aussi

bas que le pH réel il s'agit d'une acidose métabolique et une valeur intermédiaire indique une acidose mixte. Cette technique est relativement simple mais demande plusieurs manipulations qui sont autant de causes d'erreurs entre des mains non expertes.

D'autres auteurs préfèrent la mesure du «déficit de base». Cette technique demande deux mesures à des concentrations de  $CO_2$  différentes et leur report sur le normogramme de Siggaard et Andersen. Elle demande donc aussi du temps et une certaine expérience. De plus, la corrélation entre déficit de base et état du nouveau-né s'est avérée faible.

Ces deux méthodes nécessaires dans le domaine de la recherche sont donc d'application plus difficile en pratique quotidienne.

### Diagnostic de l'acidose maternelle transmise

Pour un diagnostic exact il faudrait mesurer la différence entre les déficits de base maternel et foetal ou entre les pH équilibrés maternel et foetal. Plus simplement, ROOTH a proposé la mesure du delta pH réel entre mère et foetus. Il propose que l'acidose foetale soit redéfinie par un delta pH supérieur ou égal à 0,20 et la préacidose par un delta pH compris entre 0,15 et 0,19 unités de pH.

L'acidose foetal peut donc avoir trois origines mais l'acidose métabolique domine

## Equilibre acido-basique maternofoetal en cours de travail

	Dilatation	Expulsion
<b>Mère:</b>	Début: pH augmente $pCO_2$ $pO_2$ baisse augmente Fin: pH baisse $pCO_2$ augmente $pO_2$ baisse	$pCO_2$ augmente encore plus $pO_2$ baisse encore plus pH baisse (Acidose mixte modérée): Métabolique: augmentation de l'acide lactique (=baisse du bicarbonate) Respiratoire: rétention d'acide carbonique
<b>Foetus:</b>	Son état acido-basique est le reflet de celui de la mère.	$pCO_2$ augmente $pO_2$ baisse pH baisse 1. effet maternel 2. baisse du débit utéro-placentaire pendant la contraction 3. phases de récupération courtes entre les contractions

les deux autres par sa gravité. En pratique la mesure du pH réel apporte un élément important pour la surveillance foetale. Cependant, la mesure du delta pH mère/foetus permettra de vérifier l'origine de cette acidose. Le diagnostic d'acidose maternelle transmise peut permettre d'éviter une césarienne inutile.

## Conséquences de l'acidose

### Sur le foetus

L'acidose par elle-même, par exemple l'acidose maternelle transmise, sauf dans les cas extrêmes, n'a qu'un effet relativement limité sur le foetus. L'effet de l'acidose sur le foetus sera plus sévère si celle-ci est associée à une hypoxie à laquelle elle est liée par un cercle vicieux: l'hypoxie entraîne une acidose, l'acidose, en réduisant l'affinité de l'hémoglobine pour l'oxygène (effet BOHR), aggrave l'hypoxie. Dans ces conditions se produisent des lésions cellulaires, et éventuellement le décès foetal.

### Sur le nouveau-né

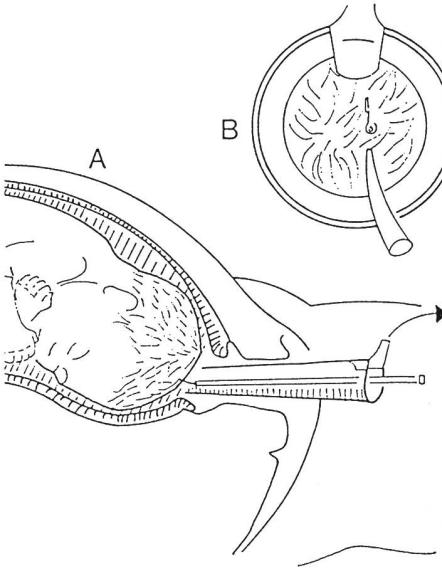
L'acidose est responsable d'une dépression des centres respiratoires, mais aussi semble-t-il d'une vasoconstriction artérielle pulmonaire. Dans ce dernier cas, la ventilation assistée du nouveau-né peut être inefficace. C'est pourquoi dans les cas d'acidose grave, l'injection d'une solution tampon de bicarbonate peut être nécessaire, avec la ventilation pour obtenir d'abord une circulation pulmonaire correcte.

## Matériel pour le prélèvement du sang capillaire et la mesure du pH

Le pHmètre doit convenir pour la microméthode. Il est utile, mais non indispensable, pour la pratique quotidienne qu'il puisse mesurer aussi le pH équilibré. La mesure de la pO<sub>2</sub> et de la pCO<sub>2</sub>, n'est pas nécessaire en dehors de la recherche.

## Technique de prélèvement du sang capillaire foetal in utero

**Les techniques diffèrent selon les cliniques!** La patiente sera placée en position gynécologique. Afin de prévenir un syndrome de posture de la veine cave, il est conseillé de surélever la fesse droite pour faire basculer la patiente vers la gauche d'une quinzaine de degrés. Le prélèvement peut aussi être réalisé sur une patiente en **décubitus latéral**, cuisses fléchies.



Technique de micro-prélèvement (Kamina, «Expl. fonct. en Obst.»)

Après toilette périnéale, et avec toutes les précautions d'aseptie, l'amnioscope est mis en place. L'extrémité doit être appliquée sur la présentation foetale pour éviter des souillures par le liquide amniotique alcalin mais sans pression excessive. Le tube doit être nettement incliné en bas et en dehors, ce qui permettra une meilleure progression du sang dans le tube capillaire. Si la présentation est haute et mobile, elle pourra être maintenue par un aide.

La présentation foetale, cuir chevelu ou fesse, bien éclairée par un dispositif adapté est séchée puis frictionnée vigoureusement avec un tampon afin d'obtenir une congestion locale qui va favoriser le saignement et «artérialiser» le sang capillaire. L'injection classique de chlorure d'Ethyl a été abandonnée par SALING lui-même.

Un corps gras, silicone ou huile de parafine stériles est appliqué en couche mince sur la présentation. Il est destiné à augmenter le volume des gouttes de sang (par modification de la tension superficielle) ce qui facilite le prélèvement, et à réduire le contact sang-air.

**Inciser la présentation à midi avec une lame montée qui ne doit pas dépasser le porte lame de plus de deux millimètres.** Pour obtenir un meilleur saignement il est essentiel d'inciser au début d'une contraction.

La tube de verre (hépariné) doit être maintenu le plus obliquement possible en bas et en dehors. On évitera ainsi d'obstruer l'orifice du tube sur la présentation et le remplissage du tube par capillarité et gravité sera facilité. Dans ces conditions, l'aspiration n'est pas nécessaire. Il faut

obtenir une colonne de sang, exempte de bulles d'air permettant deux mesures du pH.

Les **mesures** doivent être faites, par un aide, **immédiatement** sinon le pH risque d'être modifié par le contact du sang avec l'air. Si la mesure doit être différée, il faut obstruer les extrémités du tube avec de la cire et mélanger sang et héparine grâce à une petite tige métallique introduite dans le tube et déplacée grâce à un aimant.

Il importe de garder à vue la zone de ponction jusqu'à la prochaine contraction pour vérifier l'absence de saignement. En cas de saignement, comprimer avec un tampon. Une hémorragie abondante, fait exceptionnel, sera contrôlée par application d'une agrafe.

## Précision de la méthode

### Le pH du sang capillaire après hyperhémie est-il représentatif au pH du sang artériel?

Expérimentalement GARE chez la brebis, ADAMSON chez le singe ont montré grâce à des cathétères vasculaires, une bonne corrélation pour le pH, la pO<sub>2</sub> et la pCO<sub>2</sub> capillaires et artériels.

Cliniquement une bonne corrélation a été trouvée entre l'équilibre acido-basique du sang capillaire prélevé juste avant la naissance et celui du sang des vaisseaux ombilicaux. (SALING, BEARD, KUBLI.)

### Erreurs liées à la technique

Cette technique de prélèvement n'évite pas le contact avec l'air. Une partie du CO<sub>2</sub> peut s'éliminer, élevant le pH.

Le pHmètre doit être correctement étalonné. Il est prudent de faire deux mesures et de prendre la moyenne. Des résultats différents doivent faire chercher une faute de technique. Avec un prélèvement soigneux et une mesure sans délai, la précision est de  $\pm 0,02$  unités pH, ce qui est acceptable pour l'application clinique.

## Résultats

PUECH a obtenu les résultats présentés ci-dessous.

	N	Moyenne	Ecart type
Dilatation	22	7,38	0,06
Expulsion	18	7,29	0,07
V.O.	25	7,37	0,07
A.O.	25	7,30	0,07

Moyenne des pH écart type pour des accouchements nouveaux (d'après Puech). (N = Nombre de mesures; V.O. = veine ombilicale; A.O. = artère ombilicale).

## Equilibre acido-basique du sang

- Le pH est la mesure de la quantité de ions H contenus dans une solution donnée (acidité).
- Sa valeur est inversément proportionnelle à la quantité d'ions H d'une solution donnée.
- Un acide est un donneur d'ions H.
- Une base est un accepteur d'ions H.
- Le pH normal du sang est légèrement alcalin et compris dans des valeurs très stables: 7,42 à 7,45
- Des pH < 6,80 et > 7,80 sont léthaux.
- La fixité des valeurs physiologiques du pH est réglée par trois systèmes:
  1. Les tampons:
    - a) bicarbonate/acide carbonique
    - b) hémoglobinate/hémoglobine
    - c) protéinate/protéine
  2. Elimination par le poumon d'acides volatiles
  3. Elimination rénale d'acides fixesRétention rénale de bases

## Conduite à tenir

SALING a proposé les résultats et la conduite à tenir suivants:

### pH supérieur à 7,25

zone normale. Nouvelle mesure du pH seulement en cas de persistance des anomalies.

### pH entre 7,20 et 7,25

zone de préacidose. Se préparer pour une éventuelle césarienne et refaire une mesure de pH 20 mn plus tard.

### pH inférieur à 7,20

acidose: l'extraction s'impose par voie basse ou haute selon les circonstances obstétricales.

## Incidents et accidents

Il n'a jamais été relevé d'incidents maternels.

L'incision foetale est minime, à peine visible le lendemain de l'accouchement. Aucun accident infectieux grave n'a été rapporté. La section accidentelle de la lame avec petit corps étranger a été signalée. L'extraction en est habituellement simple.

Deux accidents hémorragiques ayant abouti au décès foetal ont été rapportés par BEARD. L'un était le fait d'une blessure des sinus longitudinaux par un matériel non approprié (vaccinostyle), l'autre lié à une afibrinogénémie congénitale. Aucun autre accident de ce type n'a été rapporté à notre connaissance. Les précautions que nous avons détaillées permettent d'éviter un tel accident.

## Indications

En l'absence de surveillance électronique du rythme cardiaque la mesure du pH sera faite chaque fois qu'est redoutée une souffrance foetale:

- en début de travail devant une rupture prématurée des membranes avec liquide teinté, en cas d'hypotrophie ou de terme dépassé.
- en cours d'accouchement en cas d'anomalie des bruits du cœur à l'auscultation, de dilatation traînante, d'épreuve du travail, d'apparition de méconium dans le liquide amniotique, etc.

Avec surveillance électronique du rythme cardiaque nous avons vu les indications de la mesure du pH en fonction des tracés.

La mesure du pH apparaît donc comme le complément de la surveillance électronique: les perturbations du R.C.F. précèdent celles du pH mais en cas de perturbations de moyenne gravité du tracé de R.C.F.

le pH permettra de distinguer les cas de souffrance foetale réelle, des cas de souffrance minime ou nulle. En pratique, son avantage essentiel sera **d'éviter un certain nombre de césariennes**.

**En conclusion:** Surveillance du R.C.F. et mesure du pH capillaire foetal apparaissent comme complémentaires: les perturbations du R.C.F. semblent plus précoces que celles du pH mais le pH donne une idée plus exacte du degré de souffrance foetale. Devant des perturbations du R.C.F. de sévérité «moyenne» la mesure du pH pourra soit confirmer la gravité de la souffrance foetale, soit rassurer en montrant des perturbations biologiques minimales ou nulles.

Ainsi le pH permettra dans un nombre notable de cas d'éviter une césarienne inutile.

Texte tiré de l'encyclopédie médicale et chirurgicale. Paris, obstétrique, 11/1976, 5077 A 30 Encadrés fournis par la CFP.

## Circonstances pathologiques s'accompagnant d'une souffrance foetale

### Problèmes maternels

### Problèmes foetaux

#### Souffrance foetale aiguë

- A. Réduction sévère du flux placentaire ou de la circulation foeto-placentaire.
1. Contractions utérines hypertoniques.
  2. Hypotonie.
  3. Flux sanguin utérin diminué.
  4. Décollement placentaire.
- B. Insuffisance circulatoire systémique.
1. Schock (hémorragique, septique, anaphylactique).
  2. Défaillance cardiaque brutale.
  3. Hypotension essentielle, secondaire à une rachianesthésie.
  4. Placenta prévia.
- C. Insuffisance de l'oxygénéation sanguine.
1. Anémie importante, hémorragie.
  2. Hypoxie et/ou hypercapnie (par exemple, anesthésie mal dosée).
  3. Ventilation pulmonaire diminuée (poliomélyrite aiguë, tétanos, bronchospasme).
  4. Méthémoglobinémie.

1. Compression du cordon ombilical.
  - a) cordon maigre ou court;
  - b) noeud véritable et serré;
  - c) procidence du cordon.
1. Défaillance cardiaque (hydrops foetal, myocardite).
2. Anomalie congénitale (cardiaque, funiculaire).
3. Hémorragie (insertion vélamenteuse du cordon, autres étiologies).

1. Hémolyse aiguë (érythroblastose).

#### Souffrance foetale chronique

- A. Réduction modérée du débit placentaire, ou de la circulation foeto-placentaire.
1. Toxémie gravidique.
  2. Diabète sucré.
  3. Maladie cardio-vasculaire hypertensive.
  4. Dysmaturité (post-maturité).
  5. Femme d'un certain âge, ou grande multiparité.
  6. Sénescence précoce du placenta, dépôt de fibrine dans la chambre intervileuse, etc ...
- B. Insuffisance circulatoire systémique.
1. Maladies cardio-vasculaires (congénitales ou acquises).

1. Maladie cardiovasculaire congénitale.
2. Syndrome de transfusion foeto-maternelle.

1. Injection accidentelle d'un anesthésique dans la circulation foeto-placentaire (au cours d'anesthésie paracervicale ou caudale).
2. Dystocie (épaule, siège).
3. Durée prolongée du travail.

#### Souffrance foetale de causes surajoutées ou mixtes

1. Surdosage médicamenteux (narcose).
2. Travail, plus disproportion foeto-pelvienne.