

ACIDE CITRIQUE

DEFINITION

L'acide citrique (ou acide pentane-2 ol-1,2,5 trioïque) est, sous sa forme citrate, un composant essentiel du métabolisme énergétique de la cellule. Formé principalement à partir du glucose, il provient aussi d'autres voies métaboliques et de l'alimentation. C'est un acide organique que l'on retrouve dans le liquide séminal en tant que marqueur de la sécrétion prostatique, mais aussi dans les urines : utilisé par le rein pour maintenir l'équilibre acidobasique, le citrate filtré par le glomérule est en grande partie réabsorbé par le tube contourné proximal. Son rôle principal est d'être un chélateur de cations.

BIOPATHOLOGIE

■ Liquide séminal

Un bilan biochimique complet sur liquide séminal comprend le dosage des marqueurs suivants : fructose (synthétisé par les vésicules séminales), carnitine et 14 glucosidase (synthétisés par l'épididyme), et enfin citrate, phosphatase acide et zinc (synthétisés par la prostate). L'intérêt de la biochimie du liquide séminal est double : vérifier l'intégrité de la voie génitale et, en cas d'anomalie, en préciser le niveau. Le citrate est l'anion principal du plasma séminal.

■ Urines

Dans l'urine, l'acide citrique est un complexant majeur du calcium urinaire, entraînant la formation de citrate de calcium très soluble. Il inhibe la croissance des cristaux d'oxalate de calcium et leur agrégation. Il joue un rôle important dans la prévention de la lithiase rénale.

INDICATIONS DU DOSAGE

- Citrate séminal : évaluation de la fertilité masculine : examen biologique de deuxième intention suite à la découverte d'une azoospermie, d'une oligospermie ou d'une asthénospermie lors du spermogramme.
- Citrate urinaire : acidose tubulaire rénale distale compliquée par une lithiase rénale. Les calculs sont alors généralement composés de phosphate de calcium. Le mécanisme de la formation de lithiase chez ces patients est multifactoriel: augmentation de la calciurie et de la phosphaturie, pH urinaire élevé et diminution de l'excrétion de citrate.
- Citrate sérique: surveillance de la toxicité lors des transfusions sanguines massives.

RECOMMANDATIONS PREANALYTIQUES

Se reporter au référentiel des examens de biologie médicale Biomnis en ligne pour les conditions de prélèvement et conservation-transport.

METHODES DE DOSAGE

Méthode enzymatique à la citrate lyase : le citrate est le 1^{er} substrat d'une cascade de réactions enzymatiques aboutissant à la formation de NADPH+H⁺ dont on mesure la variation en point final par spectrophotométrie UV à 340 nm.

Remarque : le plasma séminal doit être déprotéinisé par de l'acide perchlorique puis neutralisé avant analyse.

VALEURS DE REFERENCE

A titre indicatif :

Les concentrations sont exprimées en mg/l ou $\mu\text{mol/l}$ ($\mu\text{g} \times 5,21 = \mu\text{mol}$).

Sérum : 15 à 25 mg/L soit 78 à 130 $\mu\text{mol/L}$

Urines : 290 à 881 mg/24h soit 1,50 à 4,58 mmol/24h

Sperme : > 50 $\mu\text{mol/éjaculat}$.

VALEURS PATHOLOGIQUES

Sperme

Prostatite : citrate diminué

Cancer de la prostate : citrate augmenté

Toucher prostatique : citrate augmenté

Urines

Les hypocitraturies les plus marquées s'observent dans les acidoses tubulaires distales congénitales ou acquises. Une hypocitraturie modérée est fréquemment observée chez les patients souffrant de lithiase rénale.

Sang

Intoxication au citrate en cas de transfusion massive de produits sanguins labiles (PSL), d'échanges plasmatiques en plasma frais congelé, de transplantations hépatiques.

L'ion citrate (sous forme de citrate de sodium et/ou d'acide citrique) est le composant principal des anticoagulants utilisés en transfusion. Il intervient en chélatant les ions calcium et magnésium, bloquant toute possibilité de coagulation au sein du dispositif de prélèvement, permettant la conservation des produits sanguins labiles (PSL). Dans des conditions normales, le foie métabolise rapidement le citrate de sodium et le rein participe à son élimination. La capacité métabolique hépatique peut être dépassée durant les aphèreses au cours desquelles un volume important de plasma «

citraté » est restitué au donneur en phase de retour en un temps court.

La baisse du calcium ionisé dans le sang circulant associée à l'hypomagnésémie est à l'origine de la symptomatologie d'hyperactivité neuromusculaire (hyperexcitabilité fasciculations, myoclonies, tétanie, troubles du rythme cardiaque, spasme laryngé,...).

POUR EN SAVOIR PLUS

- Poirot C, Cherruau B., *Infertilité masculine: aspects cliniques et investigations biologiques*. Biologistes et praticiens. 2004; 137.
 - Bushinsky DA., *Nephrolithiasis*, J Am Soc Nephrol, 1998; 9:917-924.
 - Daudon M., *Citrate*, Traité d'Encyclopédie Médico-Biologique I1057, 2003. www.bio-consulte.com
 - Groupe de travail Hémovigilance Donneurs de sang, Effet indésirable grave survenant chez le donneur de sang : réaction au citrate. ANSM, mars 2013.
-