

LABORATOIRE  
BIOCHIMIE  
DE LA NUTRITION

# Dosage

des  
*micronutriments*

## Sommaire

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| Avant-propos                          | 2         |
| Vitamines A, E, caroténoïdes          | 4         |
| Vitamines C, B1, B2, B6, B9, B12      | 6         |
| Oligo-éléments Cu, Zn, Se, Al, Mg, Mn | 8         |
| Acides gras des phospholipides        | 10        |
| Acides aminés, Homocystéine           | 12        |
| Associations d'intérêts cliniques     | 14        |
| <b>Contacts</b>                       | <b>16</b> |
| <i>Médecins responsables</i>          |           |
| <i>Adresse Laboratoire</i>            |           |
| <i>Service clients – Facturation</i>  |           |

# Avant-propos

**Ce catalogue** présente l'ensemble des actes biologiques spécialisés dans l'exploration de l'état nutritionnel et de la protection anti-radicalaire réalisés au CHU de Toulouse.

Il permet rapidement et simplement d'être informé des examens réalisés dans ces domaines. Il précise les conditions dans lesquelles les prélèvements doivent être effectués et acheminés afin de garantir au mieux la réalisation de l'examen demandé.

L'étude des **molécules essentielles** (molécules non synthétisées par l'homme, mais apportées par l'alimentation) est développée dans 5 secteurs, chacun étant représenté par une double page dans ce catalogue. La dernière page montre des exemples de l'interactivité des secteurs.

La codification et la cotation des actes sont en adéquation avec la Nomenclature des Actes de Biologie Médicale (NABM) et le référentiel des actes innovants hors nomenclature RIHN.

La vocation d'un Centre Hospitalier Universitaire moderne est de permettre la réalisation sur un même plateau technique de dosages divers et hautement spécialisés dédiés à la Biochimie de la Nutrition.

## Abréviations — synonymes

*TF* : transferrine

*RsTF* : récepteur soluble de la transferrine

$\alpha_1$  glycoprotéine : orosomucoïde ( $\alpha_1$  GPA)

*Ceru* : céruléoplasmine

*Préalbumine* : transthyréline (TTR)

*CRP* : protéine C réactive

*KRL* : kit radicaux libres

(capacité antioxydante totale)

# Molécules Essentielles, Micronutriments

## Vitamines liposolubles

Rétinoïdes  
Vitamine E  
Caroténoïdes

## Vitamines hydrosolubles

Vit C, B1, B2,  
B6, B9, B12

## Acides aminés Homocystéine

## Acides gras des phospholipides

Profil plasmatique  
et érythrocytaire

## Oligo éléments

Cu, Zn, Se,  
Al, Mg, Mn

## Bilan biochimique général

### Protéines inflammation

CRP,  $\alpha$  1 GPA, ceru

### Protéines nutrition

Alb, TF, TTR, RBP

Alb, Ferritine, RsTF, TF,  $\alpha$  1 GPA

## Bilan Oxydo-réduction

SOD, GPx, fer, Bilan martial,  
Glutathion, coenzyme Q10, test KRL

# Vitamines liposolubles

**Rétinoïdes** : rétinol, rétinal, ac rétinoïque, esters de rétinol

**Caroténoïdes** :  $\alpha$  et  $\beta$  carotène-lycopène

**Vitamine E** :  $\alpha$ , ( $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ) tocophérol

- La vitamine A ou **rétinol** se trouve dans la nature essentiellement sous forme d'esters d'acides gras. Il existe de nombreux dérivés du rétinol : aldéhydes (**11cis rétinol**), **acides rétinoïques** (all trans acide rétinoïque, 13 cis acide rétinoïque, 9 cis acide rétinoïque), esters. Les **esters de rétinol** sont la forme de stockage. La présence de **palmitate de rétinol** sérique chez un sujet à jeun traduit une saturation hépatique et est un signe d'hypervitaminose A.
- Les provitamines A sont des caroténoïdes ayant une activité biologique comparable à celle de la vitamine A.
- La vitamine E ou **tocophérol** existe sous différentes formes d'activité biologique décroissante ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ).

## Plusieurs rôles biologiques ont été mis en évidence

- Dans la vision : importance de la forme **11cis-rétinol**.
- Au niveau du génome : importance de l'**acide rétinoïque tout-trans** et **9cis** ; ils peuvent agir sur la synthèse des protéines suivant un mécanisme de type hormonal.
- Dans les mécanismes d'oxydo-réduction :
  - le  $\beta$  **carotène** et le **lycopène** peuvent piéger les radicaux libres et désactiver les molécules d'oxygène hautement réactives ;
  - la **vitamine E** neutralise la propagation de la lipopéroxydation et donc protège les acides gras polyinsaturés (AGPI) des membranes cellulaires des attaques radicalaires.

1 ER (équivalent rétinol) = 1  $\mu$ g de rétinol = 6  $\mu$ g de  $\beta$  carotène

1UI = 0,3 ER

1  $\alpha$ TE (tocophérol équivalent) = 1,49 UI

## Aliments les plus riches

¥ **En rétinol** : foie, huile de foie de poisson

¥ **En  $\beta$  carotène** : carottes, épinards

¥ **En lycopène** : tomates, carottes, épinards

¥ **En vitamine E** : huiles végétales, margarine

# Conditions de prélèvements

## Techniques de dosage

Contact téléphonique du lundi au vendredi, de 8 h à 16 h : 05 61 77 91 40

| Vitamine   | Cotation ou prix | Méthode | Détection | Mode de prélèvement                                       | Délai de rendu des résultats |
|--|------------------|---------|-----------|---|------------------------------|
| A — Rétinol sérique<br>+ Palmitate de rétinol                          | B 90             | HPLC*   | UV        | 1 tube sec de 3 ml***<br>conserver à l'abri de la lumière | 3 jours<br>Si urgent **      |
| Vitamine E sérique<br>( $\alpha$ tocophérol)                           | B 100            | HPLC*   | UV        | 1 tube sec de 3 ml***<br>à l'abri de la lumière           | 3 jours<br>Si urgent **      |
| Acide rétinolique sérique (tout-trans, 9-cis, 13-cis)                  | BHN 200<br>54 €  | HPLC*   | UV        | 3 tubes secs de 7 ml<br>conserver à l'abri de la lumière  | 7 jours<br>Si urgent **      |
| Caroténoïdes ( $\alpha$ carotène, $\beta$ carotène, lycopène) sériques | BHN 300<br>81 €  | HPLC*   | UV        | 1 tube sec de 3 ml***<br>à l'abri de la lumière           | 3 jours<br>Si urgent **      |
| $\beta$ Carotène   | BHN 200          | HPLC*   | UV        | 1 tube sec de 3 ml***<br>à l'abri de la lumière           | 3 jours<br>Si urgent **      |

\* HPLC : Chromatographie liquide haute performance

\*\* Contacter le laboratoire

\*\*\* 1 seul tube sec de 3 ml permet de réaliser vitamines A, E, caroténoïdes sériques

Vitamines liposolubles

# Vitamines hydrosolubles

Vitamines C, B1, B2, B6, B9, B12

- La vitamine C réduite ou **acide ascorbique** est un scavenger stochioométrique de radicaux libres en milieu aqueux, elle permet la régénération de la vitamine E oxydée. Sa concentration plasmatique influence l'état ionisé du fer.
- La **thiamine** est la forme d'apport végétale et circulante de la vitamine B1. La **thiamine pyrophosphate** ou **TPP** est la forme coenzymatique active de la vitamine B1. Elle est impliquée dans la production d'énergie cellulaire à partir des acides  $\alpha$ -cétoniques, du glucose et du pyruvate.
- La **pyridoxine** d'origine végétale et le **pyridoxal** d'origine animale sont les principales voies d'apport en vitamine B6. Le pyridoxal est la forme circulante physiologique. Le **pyridoxal phosphate** est le coenzyme actif de la vitamine B6. Il est fortement impliqué dans le métabolisme des acides aminés. Il intervient dans la régulation enzymatique et dans le système immunitaire. La vitamine B6 est catabolisée sous forme d'**acide pyridoxique** dans les urines.
- La **riboflavine** est la vitamine B2. La transformation biochimique de la riboflavine permet d'obtenir les coenzymes **FMN (flavine mononucléotide)** et **FAD (flavine adénine dinucléotide)** impliqués dans le métabolisme des acides gras et des acides aminés, ainsi que dans le catabolisme des bases puriques et la régénération du glutathion. **FMN** et **FAD** sont des éléments essentiels de la chaîne respiratoire mitochondriale dans la production de l'énergie cellulaire.
- Les polyglutamates sont les formes d'apport de la vitamine B9. L'**acide folique** qui en est issu est fortement réduit pour être métaboliquement actif. Il est alors un acteur principal de la synthèse des constituants de l'ADN et de l'ARN cellulaire. En synergie avec la vitamine B12, il permet la synthèse de la méthionine à partir de l'homocystéine.
- L'absorption intestinale de la cobalamine, forme d'apport de la vitamine B12, est complexe et sous la dépendance de nombreux facteurs. La **cobalamine** circulante est fixée à des protéines de transport : les trans-cobalamines. La vitamine B12 cellulaire intervient dans le métabolisme de la méthionine, de la leucine et des acides gras à nombre impair de carbone. Elle est un élément fondamental de la maturation du globule rouge et du fonctionnement du système nerveux central.

## Aliments les plus riches

- ¥ **Vitamine C** : fruits frais (cassis, agrumes, kiwis), légumes frais, pommes de terre
- ¥ **Vitamine B1** : levure, germe de blé
- ¥ **Vitamine B2** : levure, produits laitiers, foie
- ¥ **Vitamine B6** : levure, viandes, poissons, céréales, foie, rognon
- ¥ **Vitamine B9** : levure, foie, épinards
- ¥ **Vitamine B12** : foie, rognons

# Conditions de prélèvements

## Techniques de dosage

Contact téléphonique du lundi au vendredi, de 8 h à 16 h : 05 61 77 91 40

| Vitamine   | Cotation ou prix   | Méthode | Détection         | Mode de prélèvement   | Délai de rendu des résultats      |
|--|--------------------|---------|-------------------|---|-----------------------------------|
| <b>B1</b><br>sang total  | BHN 110<br>29,70 € | HPLC*   | Fluorimétrie      | 1 tube hépariné de 3 ml<br>conserver à l'abri de la lumière dans la glace | 4 jours<br>Si urgent **           |
| <b>B2</b><br>(Riboflavine, FMN, FAD)<br>sang total             | BHN 120<br>32,40 € | HPLC*   | Fluorimétrie      | 1 tube EDTA de 3 ml<br>conserver à l'abri de la lumière dans la glace     | 15 jours<br>Si urgent **          |
| <b>B6 plasmatique</b><br>Phosphate de pyridoxal,<br>Pyridoxal, | B 90               | HPLC*   | Fluorimétrie      | 1 tube hépariné de 3 ml<br>conserver à l'abri de la lumière dans la glace | 4 jours<br>Si urgent **           |
| <b>B9 (Acide folique)</b><br>Sérique<br>Globulaire             | B 45<br>B 45       | Immuno  | Chimiluminescence | 1 tube sec de 3 ml<br>1 tube EDTA K3 de 3 ml                              | 24 h/48 h<br>du lundi au vendredi |
| <b>B12 sérique</b><br>(Cobalamine)                             | B 50               | Immuno  | Chimiluminescence | 1 tube sec de 3 ml  | 24 h/48 h<br>du lundi au vendredi |
| <b>C sérique totale</b>  | BHN 110<br>29,70 € | HPLC*   | Fluorimétrie      | 1 tube sec de 3 ml<br>conserver à l'abri de la lumière dans la glace      | 3 jours<br>Si urgent **           |

\*HPLC : Chromatographie liquide haute performance

\*\*Contacter le laboratoire

Vitamines hydrosolubles

# Oligoéléments

**Cu, Zn, Se, Mn, Al, Mg**

Les oligoéléments agissent à très faibles doses, pourtant ils jouent un rôle indispensable, essentiel.

- Le **zinc (Zn)**, le **cuivre (Cu)** et le **manganèse (Mn)** sont les constituants structurels et fonctionnels essentiels de la SOD Cu/Zn (superoxyde dismutase), Mn est le site catalytique de la SOD Mn (mito-chondriale) ils protègent ainsi les cellules des dommages induits par les radicaux libres ; le zinc est le cofacteur de la synthèse protéique hépatique ; sa biodisponibilité est étroitement liée à la présence de cystéine comme ligand. Les risques de carences en Zn ne sont pas négligeable chez le nouveau-né et le pré-maturé. Cette carence peut entraîner une éruption maculaire péri-orificielle (nez, bouche, niveau périnéal) avec un aspect d'impétigo. Le fer et le cuivre sont des inhibiteurs de l'absorption du zinc.
- Le **sélénium (Se)** est un constituant fonctionnel essentiel de la GPx (glutathion peroxydase), il possède également une propriété antioxydante propre sur le métabolisme des groupes thiols et du glutathion réduit.
- La présence biologique de certains oligoéléments est révélatrice d'une intoxication. C'est le cas pour le **plomb (Pb)** (saturnisme) ou **l'aluminium (Al)**.
- Le **cuivre (Cu)** les carences en cuivre se rencontrent chez le nouveau-né dans le cas d'une maladie héréditaire rare : maladie de Menkes ; en cas de syndrome néphrotique par faute de la céruloplasmine ou d'hypothyroïdie. La maladie de Wilson est une anomalie métabolique héréditaire qui se manifeste par une atteinte hépatique mais aussi souvent du système nerveux par accumulation du cuivre. C'est une maladie lente qui se manifeste par une élimination importante du cuivre dans les urines (Cu > 1,6 µmol/24h).

## Aliments les plus riches

¥ **Zinc** : viandes, poissons, œufs, lait

¥ **Cuivre** : fruits de mer, foie, céréales

¥ **Sélénium** : viandes, poissons, œufs, céréales



# Conditions de prélèvements

## Techniques de dosage

Contact téléphonique du lundi au vendredi, de 8 h à 16 h : 05 61 77 91 40

| Élément                                | Cotation ou prix              | Méthode de détection               | Mode de prélèvement  | Délai de rendu des résultats       |
|--|-------------------------------|------------------------------------|--|------------------------------------|
| <b>Cu</b><br>sang<br>urines            | B 30<br>B 30                  | Absorption<br>atomique<br>(flamme) | 1 tube sec de 3 ml<br>1 échantillon de 10 ml<br>des urines de 24 h | 3 jours<br>7 jours<br>Si urgent ** |
| <b>Al</b><br>sang                      | B 60                          | ICP Masse                          | 1 tube spécial<br>à demander<br>au laboratoire                     | 3 jours<br>Si urgent **            |
| <b>Zn</b><br>érythrocytaire<br>sérique | BHN 120<br>32,40 €<br>B 30    | Absorption<br>atomique (flamme)    | 1 tube hépariné de 2 ml<br>1 tube sec de 2 ml                      | 2 jours<br>Si urgent **            |
| <b>Se</b><br>sang total<br>sérique     | BHN 100<br>27,00 €<br>27,00 € | Absorption<br>atomique (four)      | 1 tube hépariné de 5 ml<br>1 tube sec de 5 ml                      | 7 jours<br>Si urgent **            |
| <b>Mg</b><br>plasmatique               | B 6                           | Absorption<br>atomique (flamme)    | 1 tube hépariné de 3 ml  | 48 h<br>Si urgent **               |
| <b>Mg</b><br>érythrocytaire            | B 6                           | Absorption<br>atomique (flamme)    | 1 tube hépariné de 3 ml  | 48 h<br>Si urgent **               |
| <b>Mn</b><br>plasmatique               | BHN 100<br>27,00 €            | Absorption<br>atomique (four)      | 1 tube sec de 3 ml   | 7 jours                            |

\*\*Contacter le laboratoire

Oligo éléments

# Acides gras des phospholipides

## **Profil plasmatique et érythrocytaire**

Les acides gras provenant de l'alimentation sont de 3 types :

- les acides gras saturés (AGS) ;
- les acides gras monoinsaturés (AGMI) ;
- les acides gras polyinsaturés (AGPI).

## **Rôle biologique important**

Les acides gras ne sont pas qu'une source énergétique. Ils interviennent également :

- dans la fonction et la structure des membranes cellulaires ;
  - pour certains acides gras, en tant que précurseurs pour la synthèse de médiateurs cellulaires (prostaglandine, leucotriène et thromboxane) ;
  - au niveau de la régulation de l'expression de certains gènes ;
  - au niveau du métabolisme lipidique et des maladies cardiovasculaires.
- Les **AGS** ont, à forte dose, un effet néfaste sur la santé. Leur consommation en excès est impliquée dans la génèse des maladies cardiovasculaires.
  - Les **AGMI** exercent des effets bénéfiques sur la santé. Ils régulent le taux de cholestérol et interviennent dans la protection du système cardiovasculaire.
  - Les **AGPI** : deux familles sont particulièrement importantes, celle de l'acide linoléique (n-6) et celle de l'acide alpha-linolénique (n-3). Ces deux familles ou séries sont complémentaires et ont des effets physiologiques différents. Les acides gras de la série (n-6) diminuent le taux de cholestérol et sont indispensables, en particulier, à la structure des membranes cellulaires. Les acides gras de la série (n-3) fluidifient le sang (effet antiagrégant) et favorisent ainsi la prévention des maladies cardiovasculaires.

**En l'absence d'apport lipidique**, l'organisme peut synthétiser la majorité des acides gras, à l'exception de 2 acides gras essentiels : l'acide linoléique (n-6) et l'acide alpha-linolénique (n-3). Ces deux acides gras essentiels sont les précurseurs d'autres acides gras dont certains d'entre eux permettent la synthèse de médiateurs chimiques importants. Un apport nutritionnel correct en acides gras essentiels ne permet pas toujours un bon équilibre en acides gras : un apport insuffisant en vitamines et oligoéléments, le stress, la pollution, la maladie et la vieillesse empêchent le bon déroulement de la synthèse des acides gras insaturés.

## **Aliments les plus riches**

¥ **AGS** : produits laitiers, viande de bœuf et de mouton, biscuits, viennoiseries

¥ **AGMI** : huile d'olive

¥ **AGPI** : série n-3 : poissons gras, huile de noix, de colza, de soja

série n-6 : huile de tournesol, de maïs, de soja, de noix, de pépins de raisin, viandes.

# Conditions de prélèvements

## Techniques de dosage

Contact téléphonique du lundi au vendredi, de 8 h à 16 h : 05 61 77 91 40

|  | Cotation ou prix | Méthode | Détection                    | Mode de prélèvement                  | Délai de rendu des résultats |
|--|------------------|---------|------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| Acides gras des phospholipides érythrocytaires (AGG) | BHN 500<br>135 € | CG*     | à ionisation de flamme (FID) | 1 tube EDTA de 3 ml**<br>ou hépariné | 7 jours                      |
| Acides gras des phospholipides plasmatiques (AGP)    | BHN 500<br>135 € | CG*     | à ionisation de flamme (FID) | 1 tube EDTA de 3 ml**<br>ou hépariné | 7 jours                      |

\* CG : Chromatographie en phase gazeuse

\*\* 1 seul tube EDTA 3 ml permet de réaliser les dosages des AGP et AGG

### Acides gras des phospholipides plasmatiques et érythrocytaires identifiés et doses au laboratoire

#### Acides gras saturés

- C16 : 0 (acide palmitique)
- C18 : 0 (acide stéarique)

#### Acides gras série n-6

- **C18 : 2 (acide linoléique)**
- C20 : 3 (acide dihomog $\gamma$  linoléique)
- C20 : 4 (acide arachidonique)
- C22 : 4 (acide adrénique)
- C22 : 5

#### Acides gras série n-3

- **C18 : 3 (acide  $\alpha$  linoléique)**
- C20 : 5 (acide eicosapentaénoique [EPA])
- C22 : 5
- C22 : 6 (acide docosahexaénoique [DHA])

#### Acides gras série n-9

- C18 : 1 (acide oléique)
- C20 : 3 (acide eicosatriénoique)

#### Acides gras série n-7

- C16 : 1 (acide palmitoléique)
- C18 : 1 (acide vaccénique)

#### Index d'intérêt

- Rapport n-6/h-3
- Index  $\omega$  3 (% EPA+DHA)

Acides gras essentiels

# Acides aminés

## Homocystéine

- Les **acides aminés** sont les constituants des chaînes peptidiques qui forment les protéines. On les retrouve à l'état libre dans le plasma, les urines et les liquides biologiques, notamment le liquide céphalo-rachidien. Ils sont principalement issus de l'alimentation et du catabolisme protéique. Huit d'entre eux sont dits « essentiels » car ils doivent impérativement être apportés par l'alimentation (valine, leucine, isoleucine, thréonine, méthionine, lysine, phénylalanine, tryptophane).
- Des taux anormaux de certains acides aminés peuvent être retrouvés en cas d'anomalies de l'apport alimentaire (jeûne, carence) et lors de pathologies dites « métaboliques » (déficits enzymatiques, dysfonctionnements hépatiques et rénaux...).
- Le dosage des acides aminés dans les liquides biologiques permet d'évaluer le statut nutritionnel des patients ainsi que le diagnostic et le suivi de certaines pathologies du métabolisme protéique.
  
- L'**homocystéine** est un acide aminé soufré qui se situe au carrefour de la synthèse de la cystéine et de la méthionine. La vitamine B6, la vitamine B12 et les folates jouent un rôle important de cofacteurs dans les voies métaboliques de la régulation du taux de l'homocystéine.
- L'hyperhomocystéinémie constitue un facteur de risque cardiovasculaire indépendant, du fait de la toxicité directe de l'homocystéine sur la paroi vasculaire.
- Le dosage de cette molécule est donc essentiellement destiné à évaluer un risque vasculaire. On peut y associer celui des vitamines B6, B12 et folates pour préciser l'étiologie de l'hyperhomocystéinémie.

# Conditions de prélèvements

## Techniques de dosage

Contact téléphonique du lundi au vendredi, de 8 h à 16 h : 05 61 77 91 40

|                                      | <b>Cotation<br/>ou prix</b> | <b>Méthode</b>     | <b>Mode<br/>de prélèvement</b>   | <b>Délai de rendu<br/>des résultats</b> |
|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------|----------------------------------|---|
| <b>Acides aminés</b>                 | B 500<br>135 €              | HPLC*              | 1 tube hépariné<br>réfrigéré     | 3 jours                                 |
| <b>Homocystéine<br/>plasmatisque</b> | BHN 200<br>54,00 €          | Immuno enzymologie | 1 tube EDTA de 5 ml<br>réfrigéré | 24 h<br>du lundi au vendredi            |

\* HPLC : Chromatographie liquide haute performance

Acides aminés/Homocystéine

# Associations d'intérêts cliniques

**Le bilan nutritionnel** est particulièrement adapté :

- à la surveillance des nutriments artificiels de longue durée (entérale ou parentérale) ;
- à la surveillance biologique des troubles du comportement alimentaire.

**Le bilan nutritionnel et antiradicalaire (BNAR)** permet l'évaluation de populations à risque vasculaire et « oxydatif » :

- Dépistage des facteurs classiques de risque : diabète (glucose), dyslipémies (cholestérol, triglycérides), hyperhomocystéinémie (homocystéine), stress oxydant (malondialdéhyde-MDA) ;
- Diagnostic biologique des facteurs de protection vasculaire : micronutriments de protection membranaire (Vit C, Vit E, Ac. Gras globulaires), coenzymes du métabolisme des groupements carbonés (Vit B9, Vit B12, Vit B6), « molécules antiradicalaires » (Vit C, Vit E, Sélénium, SOD, GPx, Manganèse, cuivre, zinc).

Dans un contexte de dénutrition protéino-énergétique, le PINI (index de pronostic nutritionnel et inflammatoire) associe le dosage sérique de l'orosomucoïde, la CRP, l'albumine et la préalbumine à celui du zinc globulaire, facteur essentiel de la synthèse protéique.

# Associations d'intérêts cliniques proposées

Contact téléphonique du lundi au vendredi, de 8 h à 16 h : 05 61 77 91 40

## Troubles nutritionnels

(BN3) Dénutrition sévère

|                 |              |
|-----------------|--------------|
| 1 Tube<br>rouge | TTR          |
|                 | RBP          |
|                 | Vit A        |
|                 | Vit B9       |
|                 | Vit B12      |
|                 | Vit C        |
|                 | Vit E        |
|                 | Caroténoïdes |
|                 | Sélénium     |
|                 | Magnésium    |

(BN6) Dénutrition

|                        |              |
|------------------------|--------------|
| 1 Tube<br>sec<br>rouge | Albumine     |
|                        | CRP          |
|                        | TTR          |
|                        | RBP          |
|                        | Ferritine    |
|                        | Transferrine |
|                        | Coeff. Satu  |
|                        | Vit B9       |
|                        | Vit B12      |
|                        | Vit C        |

|                          |          |
|--------------------------|----------|
| 1 Tube<br>vert<br>hép Li | Vit B1   |
|                          | Vit B6   |
|                          | Se Sg    |
|                          | Mg éryth |

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| 1 Tube<br>vert<br>hép Li | Vit B1 |
|                          | Vit B6 |

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| 1 Tube<br>violet<br>EDTA K3 | B9 érythro |
|-----------------------------|------------|

|                             |                |
|-----------------------------|----------------|
| 1 Tube<br>violet<br>EDTA K3 | Vit B9 érythro |
|-----------------------------|----------------|

|                             |              |
|-----------------------------|--------------|
| 1 Tube<br>violet<br>EDTA K2 | Homocystéine |
|-----------------------------|--------------|

## Pneumologie

Mucoviscidose enfant (BN1)

|                        |          |
|------------------------|----------|
| 1 Tube<br>sec<br>rouge | Albumine |
|                        | CRP      |
|                        | Orosc    |
|                        | TTR      |
|                        | RBP      |
|                        | Transf   |
|                        | Cérule   |
|                        | Vit A    |
|                        | Vit E    |
|                        | Zn serum |
|                        | Se serum |
| Cu serum               |          |

Mucoviscidose adulte (BN5)

|                        |          |
|------------------------|----------|
| 1 Tube<br>sec<br>rouge | Albumine |
|                        | TTR      |
|                        | RBP      |
|                        | Vit A    |
|                        | Vit E    |
|                        | Zn serum |
| Se serum               |          |

|                          |             |
|--------------------------|-------------|
| 1 Tube<br>vert<br>hép Li | Zn éryth    |
|                          | Se sg       |
|                          | Acides gras |

## Pathologies digestives

Malabsorptions (BN2)

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| 1 Tube<br>sec<br>rouge | Albumine  |
|                        | CRP       |
|                        | Ferritine |
|                        | TTR       |
|                        | RBP       |
|                        | Transf    |
|                        | Vit A     |
|                        | Vit B12   |
|                        | Vit C     |
|                        | Vit E     |
|                        | Zn        |
|                        | Se        |
|                        | Cu        |

|                             |                |
|-----------------------------|----------------|
| 1 Tube<br>violet<br>EDTA K3 | Vit B9 érythro |
|-----------------------------|----------------|

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| 1 Tube<br>vert<br>hép Li | Mg plasma  |
|                          | Mg érythro |
|                          | Zn érythro |
|                          | Se sg      |

Evaluation état nutritionnel  
post-radique digestif/  
urologique (BN7)

|                        |          |
|------------------------|----------|
| 1 Tube<br>sec<br>rouge | Albumine |
|                        | CRP      |
|                        | TTR      |
|                        | Vit C    |
|                        | Zn       |
|                        | Se       |

|                          |              |
|--------------------------|--------------|
| 1 Tube<br>vert<br>hép Li | Vit B6 plasm |
|                          | Se sg        |

Suivi nutritionnel  
du sujet âgé

|                        |          |
|------------------------|----------|
| 1 Tube<br>sec<br>rouge | Albumine |
|                        | CRP      |
|                        | TTR      |
|                        | Orosc    |
|                        | Vit B9   |
|                        | Vit B12  |

} PINI

Associations d'intérêts cliniques

# Contacts

## **Laboratoire Biochimie de la nutrition**

Hôpital Purpan  
TSA 40031 – 31059 – Toulouse Cedex 9

### **Chef de service**

Pr. B. PERRET  
Tél. 05 67 69 03 17  
Fax : 05 67 69 03 77  
E-mail : perret.b@chu-toulouse.fr

### **Secrétariat médical**

M<sup>me</sup> BÉATRICE GRIMALT  
Tél. 05 67 69 03 76  
E-mail : grimalt.b@chu-toulouse.fr

### **Biologistes Nutrition**

C. CAMARÉ  
S. CASPAR-BAUGUIL  
C. CINQ-FRAIS  
A. GALINIER  
C. INGUENEAU  
F. SABOURDY

Tél. 05 61 77 91 40  
Fax : 05 67 69 03 77

### **Service Clients Facturation**

Pôle de Biologie  
M<sup>me</sup> Muriel Sarniguet  
Tél. 05 61 77 74 29  
Mail : sarniguet.m@chu-toulouse.fr