

FER

DEFINITION

Le fer est l'oligoélément principal de l'organisme humain qui en renferme 3 à 5 g. Il joue un rôle essentiel au maintien de la vie : constituant essentiel de l'hémoglobine et de la myoglobine, ainsi que de plusieurs enzymes et cytochromes, il est également présent dans la circulation, lié à la transferrine, et sous forme de réserve (ferritine), principalement dans le foie.

Sa régulation dépend d'une hormone récemment identifiée, l'hepcidine.

Synonyme : sidérémie.

BIOPATHOLOGIE

L'exploration du statut martial permet le diagnostic des états de carence en fer (relativement fréquents) et celui des surcharges en fer (plus rares). Dans cette exploration, le fer est surtout utile au diagnostic des surcharges et peut participer au suivi des traitements par sels de fer.

Son dosage isolé est sans intérêt. Il doit obligatoirement être associé aux autres paramètres du bilan martial, notamment à la transferrine et son coefficient de saturation, et à la ferritine, pour pouvoir être interprété.

L'HAS a précisé en 2011 les points suivants :

- pour rechercher une carence en fer, le marqueur à doser est la ferritine sérique (en dehors de la grossesse et l'enfant de moins de 6 mois). En situation d'inflammation, d'insuffisance rénale chronique ou quand le résultat de la ferritine n'est pas contributif (valeur normale ou élevée alors que la suspicion de carence en fer est forte), le fer sérique associé à la transferrine (permettant le calcul du coefficient de saturation de la transferrine) peut aider au diagnostic ;
- il n'y a pas d'indication à doser le fer seul et la combinaison fer sérique + ferritine sans la transferrine pour le dosage d'une carence martiale.

RECOMMANDATIONS PREANALYTIQUES

■ PRELEVEMENT – CONSERVATION - TRANSPORT

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

■ QUESTIONS A POSER AU PATIENT

Traitements en cours :

- Tous les médicaments contenant du fer (Ascofer®,

Fumafer®, Tardyféron®...), mais aussi les complexes vitaminiques (contenant du fer) et les aliments enrichis en fer, peuvent entraîner des augmentations très importantes (jusqu'à +50 µmol/l) de la sidérémie.

- La progestérone peut augmenter la sidérémie.
- Traitement par Desferal® (desferrioxamine) : le fer étant complexé, il n'est pas mesurable directement.

METHODES DE DOSAGE

Techniques directes essentiellement colorimétriques, adaptées sur automates de biochimie pour le fer.

Pour la capacité totale de fixation à la transferrine et le calcul du coefficient de saturation, les méthodes directes par dosage de la sidérémie après saturation du sérum et élimination du fer non fixé doivent être abandonnées (SFBC).

La capacité totale de fixation (CTF) peut être appréciée indirectement par la formule :

$$\text{CTF } (\mu\text{mol/l}) = \text{transferrine dosée (g/l)} \times 25.$$

$$\text{Le coefficient de saturation (CS)} = \frac{\text{Fer sérique } (\mu\text{mol/l})}{\text{CTF} (\mu\text{mol/l})}.$$

VALEURS DE REFERENCE

	Fer (µmol/l)	Coefficient de saturation (CS)
A la naissance	10 – 36	0,55 – 0,65
Nourrisson	9 – 20	0,10 – 0,30
Enfant	11 – 24	0,10 – 0,30
Homme adulte	12 à 30	0,20 – 0,40
Femme adulte	9 à 28	0,15 – 0,35

Ces valeurs peuvent varier selon la technique utilisée.

Facteur de conversion : µg/l x 0,018 = µmol/l

VARIATIONS PHYSIOPATHOLOGIQUES

■ VARIATIONS PHYSIOLOGIQUES

En fonction de l'âge et du sexe (cf. ci-dessus)

Au cours du cycle menstruel, la sidérémie est minimum après les menstruations : variations de – 10 à – 30 %.

Au cours de la grossesse, la sidérémie peut augmenter sous l'effet de la progestérone ou diminuer par carence en fer.

Il existe un cycle nycthémeral important lié à l'alternance veille-sommeil. La sidérémie est maximale le matin, puis les valeurs diminuent régulièrement au cours de la journée, le minimum se situant entre 21 heures et 5 heures. Ce rythme est inversé chez les travailleurs de nuit. Les variations moyennes sont de 20 à 30 % mais peuvent atteindre 100 à 300 %. En revanche, ces variations sont plus faibles chez le sujet hypo ou hypersidérémique.

■ VARIATIONS PATHOLOGIQUES

Associé au dosage de la transferrine et de la capacité totale de fixation, le dosage du fer a plus d'intérêt pour la mise en évidence d'une surcharge que d'un déficit.

- **Une hyposidérémie** reflète une carence martiale dont les principales étiologies sont :

Chez l'enfant : le plus souvent, carence d'apport. Chez le nourrisson, les facteurs de risque sont la prématurité et la gémellité.

Chez l'adulte : carence d'apport, augmentation des besoins (chez la femme au cours de la grossesse), déperdition exagérée : fuites digestives (ulcères gastro-duodénaux, hémorroïdes...), fibrome utérin chez la femme et tous les saignements qui entraînent une anémie ferriprive, stade ultime d'évolution de la carence martiale. Une hyposidérémie est également observée au cours de nombreux états anémiques, par piégeage du fer dans les monocytes-macrophages (anémies au cours d'infections, de cancers, anémie inflammatoire au cours de la polyarthrite rhumatoïde...), au cours de l'anémie de Biermer traitée, de l'anémie de l'insuffisance rénale chronique ou en cas de déficit en vitamine C.

- **Une hypersidérémie** traduit une surcharge martiale qui peut être génétique ou acquise.

Surcharges génétiques en fer : hémochromatoses,

Surcharges acquises : résultent :

- soit d'un trouble de l'hématopoïèse (hémochromatose secondaire). La surcharge en fer relève de plusieurs mécanismes : anémie hémolytique, hémoglobinopathies (thalassémie majeure : érythropoïèse inefficace + augmentation de l'absorption intestinale), anémies sidéroblastiques (érythropoïèse inefficace), apports transfusionnels (insuffisance rénale ++);
- soit d'une cytolysse hépatique (hépatite) ou autres causes : alcoolisme chronique, porphyrie cutanée tardive.

biomnis – biomnis

POUR EN SAVOIR PLUS

- Vernet M., Le Cahier de formation Biochimie, Tome I, Paris, Bioforma, 1992 :148-151.
 - Loréal O., Troadec M.B., Camberlein E., Fatih N., Ropert M., Brissot P., Métabolisme du fer. La revue du Praticien, 2006; 56: 2111-2117.
 - HAS : rapport d'évaluation « Examens du métabolisme du fer dans les carences », février 2011. www.has.fr
-