

congrès SAFHEMA/SoMaHO Bamako 2011; symposium INNOTECH

METABOLISME ET IMPORTANCE DU FER

SYMPOSIUM INNOTECH

CONGRES
SAFHEMA/So.Ma.HO
BAMAKO 23, 24, 25
NOVEMBRE 2011, CICB

PLAN

- × **RAPPELS**
- × **REPARTITION DU FER DANS L'ORGANISME**
- × **APPORTS ET PERTES**
- × **ABSORPTION**
- × **TRANSPORT et STOCKAGE**
- × **UTILISATION DANS L'ERYTHROPOIESE**
- × **EXPLORATION**
- × **APPLICATIONS CLINIQUES**

RAPPELS

- FER:
 - métal d'importance vitale, oligo élément indispensable au transport de l'oxygène, à la catalyse des réactions de transfert d'électrons, de fixation d'azote ou de synthèse d'acide désoxyribonucléique (ADN).
 - joue un rôle central dans la synthèse de l'Hb et de la myoglobine mais intervient dans de nombreuses réactions métaboliques

REPARTITION DANS L'ORGANISME

- **Trois secteurs:**

| | Homme adulte(70kg) | Femme adulte (60kg) |
|--|------------------------------|--------------------------------|
| Fer fonctionnel: -Hémoglobine: 60 -70% -Myoglobine : 6% -Enzymes: | 3 g 0.3 g 0.3 g | 2.5 g 0.2 g 0.3 g |
| Fer de transport plasmatique: Transferrine | 4 mg | 4 mg |
| Fer de réserve (ferritine, hémossidérine) : 30% | 0.8 - 1g | 0.4 – 0.5 g |
| Total du fer | 50-60 mg/Kg | 40-50 mg/Kg |

APPORTS ET PERTES

APPORTS

- Alimentation source unique du fer
- Deux formes:
 - fer héminique d'origine animale
 - Fer non héminique d'origine végétale

| Aliments | Fer (mg/100mg) | Aliments | Fer (mg/100mg) |
|--------------|----------------|---------------|----------------|
| Moule | 24 | Aubergine | 5,3 |
| Orge | 17 | Petits poids | 4,8 |
| Foie | 12 | Cœur | 4,5 |
| Cacao | 12 | Blé | 4 |
| Jaune d' œuf | 8 | Viande bovine | 3,6 |
| Lentilles | 7 | Dattes | 2,1 |

PERTES

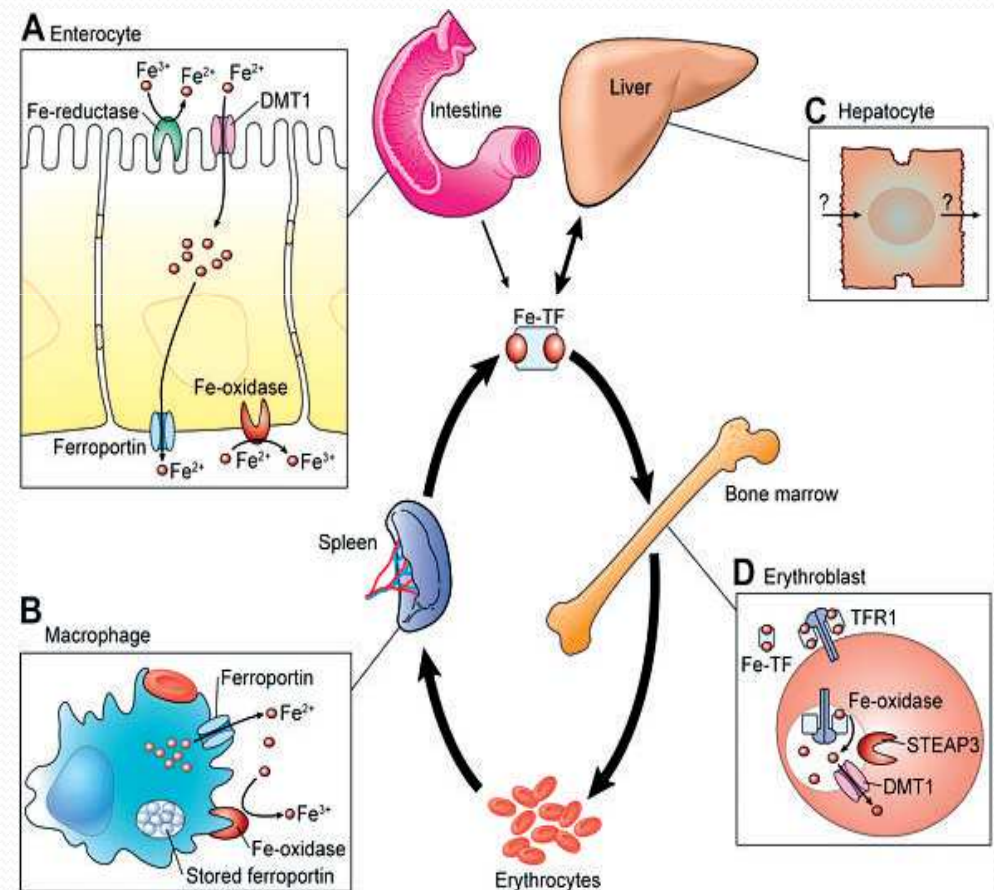
- **Faibles:**
 - **chez l'homme: 1 mg/jour** desquamation cellules épithélium duodéal, pertes sanguines digestives physiologiques (= 0,5 ml/j), sueur, desquamation cutanéophanérianne, et urines (= 0,2 mg/jour)].
- **NB : pour les donneurs de sang : 1 litre de sang = 500 mg de fer**
 - **Unique source de perte pathologique: Saignement**

PERTES

- **Chez la femme: 2 mg/jour** (pertes gynécologiques : 20-50 ml soit 8 à 20 mg de fer).
- **La grossesse : 500 mg de fer**
- **L'allaitement entraîne une perte quotidienne de 1 mg/jour**
- Augmentation excrétion, en cas d'apport alimentaire excessif, ou d'hémosidérose transfusionnelle, sans dépasser 4 à 5 mg/jour

ABSORPTION

- Siège: entérocytes duodénum et premières anses intestinales
- Trois étapes:
 - Franchissement membrane apicale
 - Transport à l'intérieur de l'entérocyte
 - Passage de la membrane baso latérale



Dr N. Andrews Blood. 2008;112:219–30.

TRANSPORT et stockage

- **Transport:**

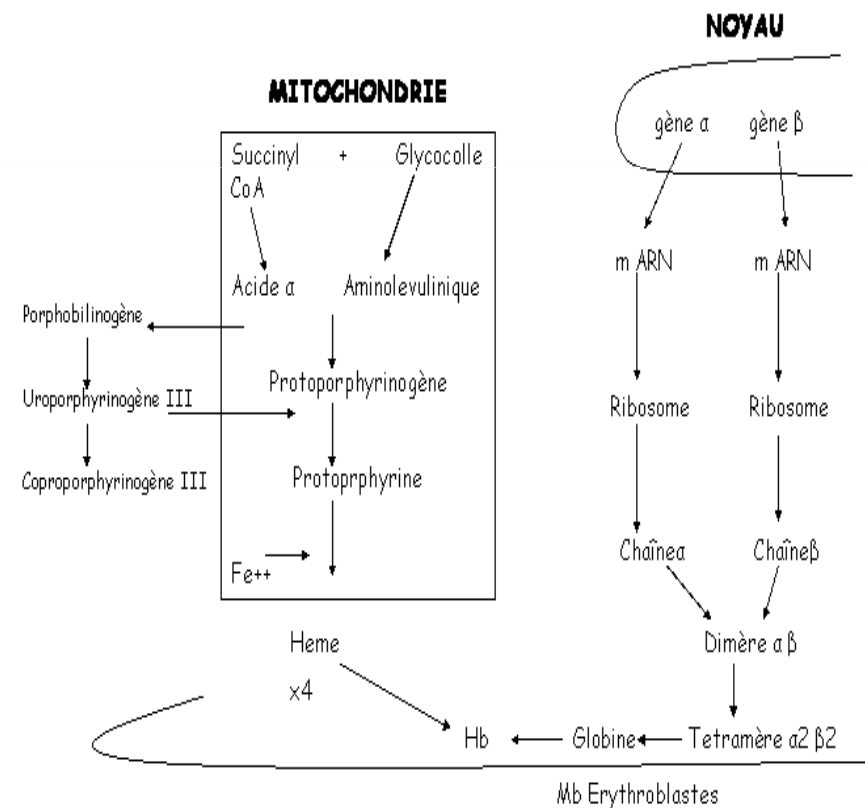
- Fer lié à la transferrine ou sidérophiline: protéine porteuse synthétisée au niveau hépatique, **saturation normale 30 -35%**, transport vers les sites de stockage et d'utilisation (érythropoïèse)
- Fer non lié à la transferrine faible peu utilisée

- **Stockage: deux formes**

- ferritine : facilement mobilisable, stocké au niveau du foie et du cœur
- valeurs usuelles:**
- Femme 12 - 300 µg/l**
- Homme 20-300 µg/l**
- Hémosidérine: moins mobilisable, issue dégradation de la ferritine

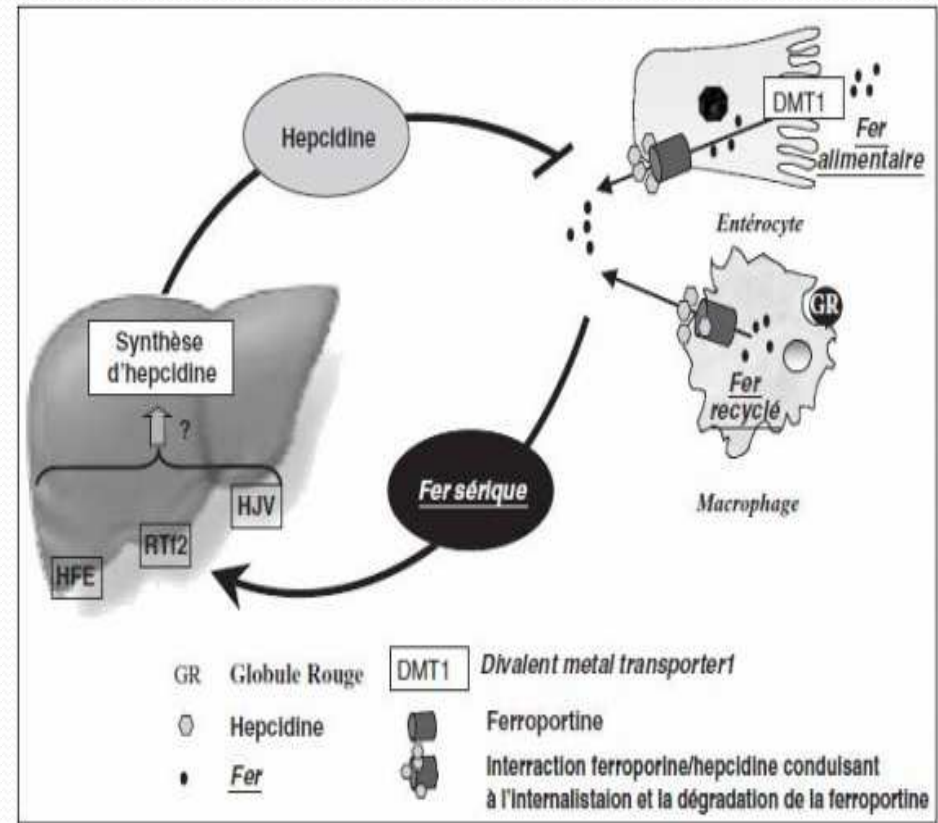
FER et ÉRYTHROPOÏÈSE

- ✖ Principal site d'utilisation du fer dans l'organisme
- ✖ Fer transporté par la transferrine issue :
 - + Hémostase physiologique: 15 à 30 mg/j
 - + Alimentation: 1 à 3 mg/j
- ✖ Incorporation à l'hème au niveau des mitochondries : un molécule d'hème fixe 4 molécules de fer



HEPCIDINE

- ✘ Peptide de 25 AA, synthèse hépatique,
- ✘ Activité anti microbienne et de régulation du métabolisme du fer
- ✘ Découverte récente
- ✘ Augmente l'absorption intestinale du fer
- ✘ Diminuée en cas de carence
- ✘ Augmentée en cas d'excès



S. VAULONT Flammarion médecine-sciences, actualités néphrologiques 2006

EXPLORATION

- **Méthodes hématologiques:**
 - numération formule sanguine:
 - Taux d'hémoglobine: normes variables fonction âge et sexe
 - Indices érythrocytaires: VGM, TCMH,CCMH
 - Coloration de perls

- **Méthodes biochimiques:**
 - **Fer sérique:** nécessite un prélèvement à heures fixes. Valeurs normales varient entre 13 et 32 $\mu\text{mol/l}$ chez l'homme et entre 12 et 32 $\mu\text{mol/l}$ chez la femme
 - **Transferrine ou sidérophiline:** forte affinité pour les ions Fe^{+++} . Valeurs normales de la transferrine varient entre 2 et 4 g/l

- **Méthodes biochimiques:**

- Coefficient de saturation transferrine: bon indicateur du transport du fer. 30 – 35%
- Ferritine: indicateur de choix en matière d'évaluation des réserves en fer. Valeurs normales: **12 et 300 µg/l** chez la femme en période d'activité génitale et **20 à 300 µg/l** chez l'homme.

- **Méthodes biochimiques:**

- Ferritine érythrocytaire: reflet équilibre entre entrées de fer dans la moelle érythropoïétique et les sorties de fer
- récepteurs solubles de la transferrine: reflètent le contenu tissulaire en RTf

- **Etude isotopique de l'érythropoïèse:**
 - taux de renouvellement du fer plasmatique
 - courbe d'incorporation du fer 59
 - siège de l'érythropoïèse
- **Méthodes histologiques: biopsie hépatique**

APPLICATIONS CLINIQUES I

- **Carence martiale:**
 - Secondaire saignement chronique
 - Anémie microcytaire hypochrome
 - une sidérémie basse, une CTF augmentée, un coefficient de saturation bas et une ferritine basse.

APPLICATIONS CLINIQUES II

- **Hémochromatose:**
 - Acquis:
 - apport excessif de fer (transfusion)
 - défaut de synthèse de l'hémoglobine
 - défaut de synthèse de l'hème
 - Héritaire: rôle hepcidine

conclusion

- le fer est un oligo-élément essentiel pour un ensemble de processus métabolique majeur dans l'organisme. L'étude son métabolisme trouve tout sont intérêt dans ses applications à la pathologie

MERCI