

Statut du fer chez la femme enceinte et ses variations au cours de la prééclampsie

Monia Malek-mellouli, Fethi Ben Amara, Wafa Loussaief*, Hédi Reziga.

- Service de gynécologie obstétrique "B" Centre de maternité et de néonatalogie de Tunis –Tunisie

-*Service de biologie clinique de l'Institut Salah Azaiez de Tunis

M. Malek-mellouli, F. Ben Amara, W. Loussaief, H. Reziga

M. Malek-mellouli, F. Ben Amara, W. Loussaief, H. Reziga

Statut du fer chez la femme enceinte et ses variations au cours de la prééclampsie

Iron status in pregnant women and its changes during preeclampsia

LA TUNISIE MEDICALE - 2013 ; Vol 91 (n°10) : 577-582

LA TUNISIE MEDICALE - 2013 ; Vol 91 (n°10) : 577-582

R É S U M É

Prérequis : les oligoéléments sont des minéraux indispensables au développement de l'organisme.

But : analyser les variations au cours de la grossesse normale et de la pré éclampsie, du fer sérique et de ses protéines : la ferritine et les récepteurs solubles de la transferrine .

Méthodes : il s'agit d'une étude prospective de type cas-témoins portant sur 56 femmes enceintes et 30 femmes non enceintes choisies comme témoins. Les femmes enceintes ont bénéficié d'un dosage trimestriel de ces paramètres. Ces dosages ont été pratiqués une seule fois chez les témoins?

Résultats : La comparaison des différents paramètres au cours de la grossesse normale et chez les femmes témoins a révélé une diminution significative du fer sérique du 1^{er} au 3^{ème} trimestre, une légère baisse des réserves en ferritine du 1^{er} au 2^{ème} trimestre qui s'accroît et devient significative au 3^{ème} trimestre et une augmentation des récepteurs solubles de la transferrine au cours de la grossesse ; qui devient significative au 3^{ème} trimestre. Nous avons noté une perturbation de ces différents paramètres au cours de la prééclampsie.

Conclusion : le fer est essentiel pour le développement fœtal. Son implication dans plusieurs complications materno-fœtales n'est plus à démontrer.

S U M M A R Y

Background: Micronutrients or trace elements are minerals essential for growth and development of the body human.

Aims: To analyze changes in normal pregnancy and during preeclampsia, serum iron and its main proteins: ferritin and soluble transferrin receptors .

Methods : This is a prospective study of case- control study of 56 pregnant women and 30 non-pregnant women selected as controls. Pregnant women received a quarterly dosing parameters. The same assays were performed once in controls.

Results: The comparative assay of various parameters in normal pregnancy and in control women showed a significant decrease in serum iron from 1 to the third quarter, a slight decline in reserves ferritin in 1st and 2nd quarter increases and becomes significant in the third quarter and an increase of soluble receptors transferrin during pregnancy, which becomes significant in the third quarter. We noted a disturbance of these parameters in preeclampsia .

Conclusion: Iron is essential for fetal development. His involvement in several maternal- fetal complications is not to dismantle .

M o t s - c l é s

Grossesse; Evolution; Fer; Ferritine; Récepteur Transferrine.

Key - words

Pregnancy; Evolution; Iron, ferritin, transferrin receptor.

Les oligoéléments ou éléments traces sont des minéraux qui n'interviennent qu'à des doses très faibles dans les métabolismes de l'organisme humain. Ils sont indispensables à sa croissance et à son développement.

Leur importance en pathologie humaine s'est accrue avec l'essor des nouvelles techniques de dosages. La grossesse représente l'une des situations où l'accroissement des besoins en oligoéléments risque de déstabiliser un équilibre déjà précaire, pouvant engendrer des complications materno-fœtales. Le fer est l'oligoélément le plus important quantitativement, il est le plus incriminé dans les états de subcarences maternelles dont les conséquences, sont parfois, graves sur le sort de la grossesse et le développement fœtal.

Notre étude a pour objectif d'analyser les variations de cet oligoélément ainsi que ses principales protéines au cours de la grossesse normale chez la femme enceinte tunisienne et au cours de la prééclampsie.

PATIENTES ET METHODES

Nous avons réalisé une étude prospective type cas témoins sur une période d'un an, allant du 1er août 2008 jusqu'au 31 juillet 2009.

Nous avons obtenu l'accord du comité d'éthique de notre institution pour la réalisation de cette étude.

La population témoin comprenait trente femmes non enceintes (n=30) appartenant au cadre médical, paramédical et administratif du centre de maternité et de néonatalogie de Tunis (CMNT), qui se sont portées volontaires pour participer à l'étude.

Les patientes ont été recrutées à partir de la consultation prénatale du service B du CMNT. Elles ont été informées puis éclairées sur l'intérêt et les péripéties de l'étude.

Ont été incluses dans l'étude les femmes présentant une grossesse intra-utérine avant 12 semaines d'aménorrhée (SA) et indemnes de toutes maladies métaboliques ou carencielles tels que l'anémie, le diabète, la dyslipidémie et la dysthyroïdie.

Cinquante six femmes enceintes (n=56) ont été retenues pour cette étude pour avoir répondu aux critères d'inclusion.

Le protocole d'étude, que nous avons défini, consistait à réaliser chez les femmes enceintes à jeûn, un dosage trimestriel du fer sérique (FS), des récepteurs solubles de la transferrine (RsTf) et de la ferritine sérique.

Le FS étant défini par le taux de fer en circulation libre dans le plasma sanguin et non fixé à l'hémoglobine des globules rouges, la ferritine sérique est la protéine de stockage qui témoigne des réserves en fer dans l'organisme. Le fer est transporté par une protéine : la transferrine qui le cède aux érythroblastes en voie de maturation. Les récepteurs solubles de la transferrine sont des fragments du récepteur membranaire de la transferrine.

Ces dosages ont été pratiqués une seule fois chez les femmes témoins.

Le dosage de ces différents paramètres a été pratiqué sur des prélèvements de sang veineux, recueillis sur tube sec chez des patientes à jeûn.

Après centrifugation à 3000 tours par minute (tpm) pendant dix

minutes, les sérums ont été décantés et congelés à la température de -20°C jusqu'à la date du dosage (n'ayant pas dépassé les 6 mois). Une fois décongelés, les sérums ont été bien agités, avant une nouvelle centrifugation à 3000 tpm pendant 5 minutes.

Le dosage du FS a été réalisé par spectrophotométrie d'absorption atomique (SAA) à flamme, par l'automate : Perkin Elmer 305 B MERCK.

Les valeurs usuelles (indiquées par le fabricant) du Fer sérique étaient de 12 à 25 µmol/l

Le dosage des RsTf a été effectué par immunonéphélométrie par le néphélomètre BN100 Dade Behring; en utilisant les kits : N-Latx sTfR Dade Behring Allemagne.

Les valeurs usuelles (indiquées par le fabricant) pour la RsTf étaient de 0,76 à 1,76 mg/l.

La ferritine sérique a été dosée par méthode immunoenzymatique en utilisant un marqueur chimioluminescent sur un automate de type Access Beckman Coulter.

Les valeurs usuelles pour les femmes non ménopausées étaient de 20 à 220 µg/l.

Par ailleurs, une surveillance régulière des parturientes a été assurée grâce à une fiche de renseignements préétablie pour chacune ; permettant le recueil de plusieurs paramètres concernant les caractéristiques anamnestiques (âge, origine, habitudes alimentaires, notion de tabagisme, de supplémentation en fer et en calcium et de prise médicamenteuse....) et les antécédents gynéco-obstétricaux.

Les données de l'examen physique, échographiques et biologiques au 1er, au 2ème et au 3ème trimestre ont été mentionnées ainsi que le déroulement de la grossesse, le terme d'accouchement et l'issue de la grossesse.

Les données recueillies ont été saisies et analysées à l'aide du logiciel SPSS data version 11.0 pour windows.

Le test de chi 2, de Pearson et le test exact de Fischer (à chaque fois que cela était nécessaire) ont été utilisés pour comparer les pourcentages.

Pour chaque paramètre, la distribution des valeurs dans chaque population a été étudiée par le calcul de la moyenne et de l'écart type. Les tests de Student et d'Anova ont été utilisés pour la comparaison des moyennes. La différence a été considérée comme statistiquement significative lorsque p est inférieure à 0,05.

RESULTATS

L'âge moyen de nos parturientes était de 31,04±4,9 ans. Celui des femmes témoins était de 32,1±5,1 ans, (p= 0.33). La majorité des femmes enceintes (71,4%) et des femmes témoins (50%) étaient originaires du Nord du pays avec un régime alimentaire varié et surtout de type méditerranéen (riche en céréales, fruits et légumes et moins riche en viandes).

Trente pour cent des parturientes étaient tabagiques, ce chiffre n'était que de 6,7% dans le groupe témoin avec une différence statistiquement significative (p= 0,001).

La parité moyenne globale était de 1,9±0,73 ; une différence

statistiquement significative ($p=0,001$) était notée par rapport aux témoins où la parité moyenne était de $0,60 \pm 0,89$; ceci est dû au nombre élevé des célibataires parmi le groupe témoin (40%). La gestité moyenne des parturientes était de $2,52 \pm 1,56$ contre $0,80 \pm 1,13$ dans le groupe témoin ($p=0,001$).

L'indice de masse corporelle (BMI) moyen de nos parturientes était de $23,1 \text{ kg/m}^2$; celui des femmes témoins était de $22,8 \text{ Kg/m}^2$ avec une différence non significative entre les deux groupes étudiés.

Quatre vingts pour cent des femmes enceintes n'avaient pas d'antécédents pathologiques particuliers ; seulement 3,6% ont déjà été traitées pour anémie ferriprive, 5,4% pour valvulopathies rhumatismales et 3,6% pour diabète.

Quant au groupe témoin, les antécédents d'anémie et de diabète ont été respectivement retrouvés dans 3,3% et 1,2% des cas.

La majorité des femmes témoins (86,7%) n'avaient aucun antécédent gynéco obstétrical, contre 57,1% des femmes enceintes (Tableau 1).

Tableau 1: antécédents gynéco obstétricaux

PATHOLOGIES	FEMMES ENCEINTEES	TEMOINS	P
GEU	1,8%	3,3%	NS
MFIU	5,4%	0%	-
TG	3,6%	3,3%	NS
DG	7,1%	0%	-
Cholestase gravidique	1,8%	0%	-
Hémorragie du post partum	1,8%	0%	-
Crise d'éclampsie	1,8%	0%	-
IVG	10,7%	0%	-
Stérilité	8,9%	6,7%	NS
Fausses couches	17,9%	0%	-
Prématurité	1,8%	0%	-

GEU : grossesse extra utérine. MFIU : mort fœtale in utero TG : toxémie gravidique DG : diabète gestationnel IVG : interruption volontaire de grossesse

Au total, il s'agit de deux groupes homogènes et statistiquement comparables.

La moyenne des taux du FS dosé, chez les femmes enceintes, était de $9,72 \pm 0,93 \mu\text{mol/l}$; $9,30 \pm 1,21 \mu\text{mol/l}$ et de $9,11 \pm 1,32 \mu\text{mol/l}$ respectivement au 1er, 2ème et au 3ème trimestre de grossesse.

La diminution du taux de FS du 1er au 3ème trimestre était statistiquement significative.

Le taux moyen de FS chez les femmes témoins était de $9,16 \pm 1,20 \mu\text{mol/l}$. Considérées indemnes de toute pathologie, ces femmes avaient, non seulement un taux de fer sérique inférieur à la normale (FS : 12 à $25 \mu\text{mol/l}$), mais également inférieur à celui observé chez les femmes enceintes surtout au 1er trimestre où la différence était statistiquement significative (Tableau 2).

Les moyennes des ferritinémies des parturientes exprimées en

$\mu\text{g/l}$ au 1er, au 2ème et au 3ème trimestre de grossesse étaient respectivement de $19,53 \pm 10,5$, $19,08 \pm 15,3$ et $16,13 \pm 6,4 \mu\text{g/l}$. Ces valeurs se rapprochaient de la limite inférieure de la normale (ferritinémie : de 20 à $220 \mu\text{g/l}$) ; mais diminuaient de 17% du 1er au 3ème trimestre. Cette variation était statistiquement significative.

La ferritinémie des femmes non enceintes était en moyenne de $13,70 \pm 6,7 \mu\text{g/l}$; témoignant de réserves basses en fer. Il existe une différence statistiquement significative ($p=0,001$) entre les taux observés chez les parturientes au 1er trimestre et celui des femmes témoins. Les femmes qui ont pu mener leurs grossesses jusqu'à terme, présentaient un effectif bas ($n=26$). La moyenne de leur ferritinémie au 2ème et au 3ème trimestre, bien qu'inférieure à celle du 1er trimestre, ne présente pas de différence significative avec celle des témoins.

Les RsTf ont augmenté de façon non significative du 1er au 3ème trimestre de grossesse. Le taux atteint au 3ème trimestre ($2,10 \pm 0,86 \text{ mg/l}$) présentait cependant, une différence significative ($p=0,001$) par rapport à celui du groupe témoin ($1,51 \pm 0,99 \text{ mg/l}$) (Tableau 2).

Tableau 2: variation des différents paramètres dosés entre femmes enceintes et témoins

	1er trimestre	2ème trimestre	3ème trimestre	Groupe témoins
Fer sérique ($\mu\text{mol/l}$)	$9,72 \pm 0,93^*$ [7,5 – 12,53]	$9,30 \pm 1,21$ [7,16 – 12,17]	$9,11 \pm 1,32$ [7,1 – 11,9]	$9,16 \pm 1,20$ [7,1 – 11,86]
Ferritinémie ($\mu\text{g/l}$)	$19,53 \pm 10,5^*$ [1,9 – 65,3]	$19,08 \pm 15,3$ [3,0 – 94,0]	$16,13 \pm 6,4$ [3,7 – 27,9]	$13,70 \pm 6,7$ [3,2 – 28,4]
RsTf (mg/l)	$1,70 \pm 0,69$ [0,05 – 5,32]	$2,18 \pm 2,23$ [0,08 – 14,0]	$2,10 \pm 0,86^*$ [1,05 – 4,93]	$1,51 \pm 0,99$ [0,27- 4,25]

Variables exprimées en moyenne $\pm$ DS [min – max]

* : $p < 0,05$, entre femmes enceintes et groupe contrôle

Par ailleurs, nous avons constaté que l'augmentation des RsTf au cours de la grossesse était inversement proportionnelle à l'évolution de la sidérémie. Il s'agit d'une corrélation négative ($r = -0,45$) ; statistiquement non significative ($p > 0,05$). (Figure 1). En surveillant les grossesses chez les femmes enceintes nous avons constaté que 18 (32,4%) d'entre elles ont présenté une prééclampsie. Nous avons comparé l'évolution des paramètres dosés chez ces femmes avec celles qui ont mené leurs grossesses à terme sans complications.

Les deux groupes de femmes (prééclampsiques ou non), avaient présenté au 1er trimestre le même titre moyen de FS : $9,66 \pm 0,91 \mu\text{mol/l}$. Au 2ème trimestre le taux moyen de FS s'abaissait chez les prééclampsiques jusqu'à $9,26 \pm 0,96 \mu\text{mol/l}$ et chez les non prééclampsiques à $9,3 \pm 1,21 \mu\text{mol/l}$.

Au cours du 3ème trimestre, le FS des femmes enceintes normales continuait à s'abaisser pour atteindre le taux de

9,11±1,32 μ mol/l. Paradoxalement chez les femmes prééclampsiques le taux de FS augmentait de nouveau pour atteindre une valeur de 9,60±1,2 μ mol/l, proche de celle du 1er trimestre (Tableau 3).

Figure 1 : Evolution du taux des RsTf et du fer sérique au cours de la grossesse

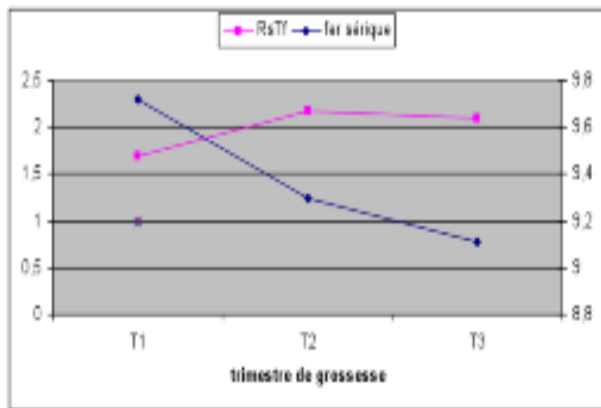


Tableau 3 : variation des RsTf et du fer sérique chez les femmes prééclampsiques et non prééclampsiques au cours de la grossesse

RsTf/FS mg/l/ μ mol/l	Femmes prééclampsiques	Femmes non prééclampsiques	p/p
1 ^{er} trimestre	1,4±0,51 / 9,66±0,91	1,85±0,73 / 9,66±0,93	S/NS
2 ^{ème} trimestre	2,36±3,1 / 9,26±0,96	2,01±0,94 / 9,30±1,21	NS/S
3 ^{ème} trimestre	1,78±0,48/9,60±1,20	2,41±1,01 / 9,11±1,32	S/S

RsTf : récepteurs solubles de la transferrine ; FS : fer sérique ; S : significative ; NS : non significative.

Le dosage de la ferritinémie au cours des trois trimestres de grossesse a objectivé des réserves ferritiniques nettement supérieures chez les femmes prééclampsiques ($p=0,028$).

En effet, au 1er trimestre la ferritinémie des prééclampsiques était en moyenne de 20,5±8,52 μ g/l, celle des non prééclampsiques était de : 19,1±11,7 μ g/l.

Au 2^{ème} trimestre, la ferritine passait à 23,69±20,56 μ g/l chez les prééclampsiques et à 14,99±6,7 μ g/l chez les non prééclampsiques.

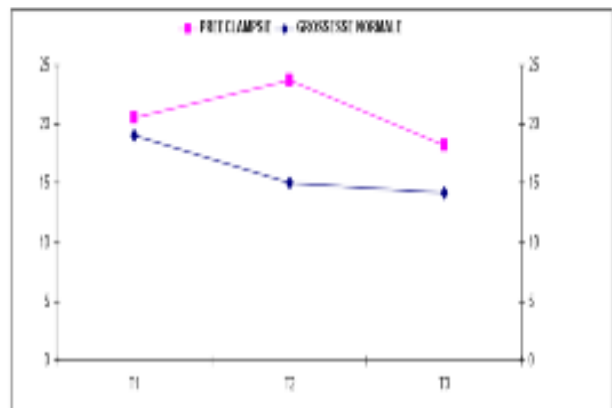
Au 3^{ème} trimestre les taux baissaient encore plus chez les parturientes normales pour atteindre 14,20±6,1 μ g/l ; alors que les prééclampsiques maintenaient une ferritinémie moyenne relativement plus élevée : 18,23±6,5 μ g/l ($p<0,05$) (figure 2).

Au cours du 1er trimestre de grossesse, le dosage des RsTf chez les prééclampsiques et les non prééclampsiques, a montré une différence statistiquement significative entre les deux groupes ($p=0,02$). Ce dosage était respectivement de 1,4±0,51mg/l et 1,85±0,73mg/l.

Au 2^{ème} trimestre, les RsTf ont augmenté (en réponse à une baisse des taux du FS) pour atteindre 2,36±3,1mg/l chez les prééclampsiques et 2,01±0,94mg/l chez les parturientes normales ; cette variation est statistiquement non significative.

Par ailleurs, les RsTf continuaient à s'accroître au cours du 3^{ème} trimestre chez les non toxémiques jusqu'à 2,41±1,01mg/l ; alors que les valeurs chez les femmes prééclampsiques diminuaient de façon significative ($p=0,01$) pour atteindre 1,78±0,48mg/l ; probablement en rapport avec l'augmentation du FS chez ces femmes (Tableau 3).

Figure 2 : Evolution du taux de la ferritinémie au cours de la prééclampsie et de grossesse normale



DISCUSSION

La carence martiale est définie par l'insuffisance en fer dans l'organisme, avec une ferritinémie basse et un taux de fer sérique limite ou diminué. Elle demeure encore le déficit nutritionnel le plus commun chez la femme enceinte, puisque le transfert actif du fer de la mère vers le fœtus se poursuit, même en cas de carence maternelle [1].

L'anémie ferriprive qui ne constitue que le stade ultime de la carence martiale avec chute du taux d'hémoglobine, touche près de 6 à 28% des parturientes des pays industrialisés, la carence martiale en affecte 19 à 44%. Dans les pays en voie de développement, l'anémie ferriprive a été estimée à 70% et la carence martiale à 80% [2, 3].

Dans notre étude, nous avons d'emblée exclu les femmes enceintes anémiques (taux d'hémoglobine inférieur à 10,5 g/dl, selon l'OMS) [4]. Nous avons constaté des taux de fer sérique bas et décroissants tout au long de la grossesse ; témoignant d'un déficit en fer chez nos parturientes (en sachant que la diminution du FS n'est pas spécifique de la carence martiale), malgré une supplémentation systématique, entamée à partir de la 12^{ème} SA. Par ailleurs, le taux de fer sérique du groupe témoin était, non seulement inférieur à la normale, mais également inférieur à celui des parturientes lors du 1er trimestre, avec une différence statistiquement significative. Ceci pourrait s'expliquer d'une part, par l'absence des menstruations chez les femmes enceintes économisant ainsi près de 80mg de fer par trimestre, et d'autre part par l'augmentation de l'absorption intestinale du fer chez la femme enceinte [5]. La diminution progressive du taux du fer sérique du 1er au 3^{ème} trimestre a été décrite aussi, par plusieurs

auteurs [6, 7,8]. D'autres auteurs n'avaient constaté de diminution du taux de fer sérique chez les parturientes qu'au cours du 3ème trimestre de grossesse [1,9], ce qui n'est pas vérifié dans d'autres séries [10].

Le fer sérique est actuellement reconnu comme étant un mauvais indicateur du statut martial. Il subit en effet, des variations biologiques importantes altérant sa sensibilité qui varie de 55 à 75% [11] et dans d'autres situations acquises (inflammation). La ferritinémie est le meilleur indicateur du statut martial. C'est le premier paramètre qui varie lors de l'installation d'une carence martiale et c'est le dernier qui se normalise sous traitement. Sa sensibilité varie de 90 à 94% et sa spécificité varie de 85 à 98%, avec une efficacité diagnostique globale de 0,93 [4, 12,13]. Rosmolo et al ont trouvé, dans leur étude, une diminution plus marquée de la ferritinémie du 1er au 3ème trimestre de grossesse [7]. Une hypoferritinémie au 3ème trimestre a été aussi rapportée par d'autres auteurs au 3ème trimestre de grossesse [2,9].

Quant à Nair et al, dans leur étude sur la variation de l'hémoglobine, de la ferritine et des RsTf, chez des femmes enceintes indiennes, supplémentées en fer, il n'a pas été constaté de variations significatives de la ferritinémie au cours de la grossesse [14]. Par ailleurs, certaines études ont affirmé l'existence d'une relation entre la ferritinémie et la parité. C'est ainsi que Prial et al, dans une étude portant sur 283 femmes enceintes rurales, ont conclu que la ferritinémie, au cours du 3ème trimestre de grossesse, était inversement proportionnelle à la parité [3]. Ces résultats ont été confirmés par l'étude d'Akesson et al, réalisée sur des femmes enceintes suédoises où la diminution de la ferritinémie était en rapport avec la parité, malgré la supplémentation systématique en fer au cours de la grossesse [12]. Les recommandations diffèrent selon les auteurs, quant à la limite de la ferritinémie qui marque l'épuisement des réserves martiales chez la femme enceinte. Cette valeur a été estimée à 12µg/l par plusieurs auteurs [1, 5, 8, 14,15]. D'autres l'ont estimée à 15µg/l [2,16].

Dans notre série, la ferritinémie des parturientes diminuait progressivement de 17% du début jusqu'à la fin de la grossesse, avec des taux proches de la limite inférieure de la normale.

Toutefois, la ferritinémie manque de spécificité : elle s'élève au cours de la grossesse et en cas d'inflammation associée d'où l'intérêt du recours aux RsTf. En effet, son efficacité diagnostique est meilleure que celle de la ferritinémie et du taux de l'hémoglobine [8]. En outre, le taux des RsTf est insensible à l'imprégnation hormonale, aux récepteurs d'origine placentaire et à l'inflammation. Par contre ce dosage augmente avec la parité, témoignant d'un déficit fonctionnel en fer [12,17].

Dans une étude portant sur 254 femmes enceintes, Akesson et al ont trouvé que la sensibilité des RsTf était de 70% et sa spécificité était de 100% dans le diagnostic de la carence martiale au cours de la grossesse [12]. Dans notre étude, les RsTf ont augmenté de façon non significative du 1er au 3ème trimestre de grossesse. Cependant, le taux atteint au 3ème trimestre (2,10±0,86mg/l) était statistiquement différent de celui des témoins (1,51±0,99mg/l) confirmant le déficit martial

en fin de grossesse [18]. L'élévation progressive des RsTf, au cours de la grossesse, est due d'une part à la stimulation progressive de l'érythropoïèse et d'autre part à l'installation d'une carence tissulaire fonctionnelle en fer, surtout au troisième trimestre de grossesse [1,15, 18,19].

Au cours de la prééclampsie, plusieurs études ont rapporté une tendance à l'augmentation des taux de FS, surtout au 3ème trimestre, en comparaison avec les femmes menant une grossesse normale [9, 20,21]. En revanche, Entman et al ont montré, que l'augmentation du fer sérique n'apparaît qu'au moment de l'accouchement et se résout rapidement en post-partum [18].

Plus récemment, Margaret et al ont montré dans leur étude sur les anomalies des paramètres du bilan martial dans la prééclampsie, que le taux de fer sérique des parturientes prééclampsiques à 33 SA, était plus élevée de 1,7 fois que celui du groupe témoin représenté par des grossesses normales au même terme (21,7 vs 12,9µmol/l, p <0,01) [9]. Plusieurs hypothèses ont été avancées pour expliquer cette augmentation transitoire, mais significative, du fer sérique au cours des grossesses compliquées de prééclampsie : une augmentation de la destruction de globules rouges par hémolyse intra ou extravasculaire, un relargage du fer par le système réticuloendothélial, en rapport avec un état de stress oxydatif ou l'association de ces deux mécanismes [22]. Nos résultats concordent avec ceux de la littérature. En effet, nos 18 femmes prééclampsiques avaient un taux moyen de FS au 3ème trimestre, significativement plus élevé que celui des parturientes normales (9,57 vs 8,80 µmol/l, p<0,005).

Dans l'étude de Margaret et al, la ferritinémie était 6 fois plus élevée dans le groupe des prééclampsiques par rapport au groupe témoin, indépendamment de tout état inflammatoire (53,1 vs 9,4µg/l, p<0,01) [9].

Selon notre étude, les réserves ferritiques étaient nettement plus élevées chez les prééclampsiques (18,23 vs 14,26µg/l, p = 0,028).

Néanmoins, les RsTf des prééclampsiques au 3ème trimestre étaient franchement abaissés par rapport aux grossesses normales (1,78 vs 2,41mg/l, p =0,01). Leur évolution, au cours de la grossesse chez les deux groupes de femmes, était bien corrélée à celle du fer sérique

(r = -0,3 ; p < 0,05). Faute d'études concernant les variations des RsTf au cours de la prééclampsie, nous ne pouvons pas comparer nos résultats à ceux de la littérature.

Conclusion :

Nous avons objectivé un déficit en fer fonctionnel plus marqué au 3ème trimestre de grossesse, révélé par un taux élevé des RsTf. la ferritinémie a diminué tous au long de la grossesse.

La prééclampsie est associée à un taux de FS qui a, paradoxalement, augmenté au 3ème trimestre, un taux des RsTf qui a diminué significativement au 3ème trimestre et des réserves ferritiques supérieures à celles des parturientes normales. Des études multicentriques à plus large échelle, concernant l'impact du fer sur l'évolution et l'issue de la grossesse seront nécessaires, afin de préciser leurs intérêts préventifs et thérapeutiques.

References

1. Choi J-W, Kim C, Pai S. Erythropeitic activity and soluble transferrin receptor level in neonates and maternal blood. *Acta paediatr* 2000;89:675-9.
2. Kraft A, Huch R, Breymann C. Impact of parturition on iron status in non anaemic iron deficiency. *Eur J Clin Invest* 2003; 33:919-23.
3. Pathak P, Kapil U, Kapoor SK et al. Prevalence of multiple micronutrient deficiencies amongst pregnant women in a rural area of Haryana. *Indian J paediatr* 2004;71:1007-14.
4. Van den Broek NR, Letsky EA, White SA, Shenkin A. Iron status in pregnant women: which measurements are valid? *Br J Haematol* 1998;103:817-824.
5. Hercberg S, Preziosi P, Galan P. Le fer. In: Chappuis P, Favier A, eds. *Les oligoéléments en nutrition et en thérapeutique*. Paris : éditions médicales internationales 1995.
6. Ghanem A, Messaoud T, Abdenebi M. Evolution de la carence martiale dans une population de femmes enceintes Tunisiennes. *Rev Maghréb Pédiatr* 1994 ;1 :11-13.
7. Romslo I, Haram K, Sagen N, Augensen K. Iron requirement in normal pregnancy as assessed by serum ferritin, serum transferrin saturation and erythrocyte protoporphyrin determinations. *Br Obstet Gynaecol* 1983;90:101-107.
8. van den Broek NR, Letsky EA, White SA, Shenkin A. Iron status in pregnant women: which measurements are valid? *Br J Haematol* 1998;103:817-824.
9. Rayman MP, Barlis J, Evans RW, Redman CW, King LJ. Abnormal iron parameters in the pregnancy syndrome preeclampsia. *Am J Obstet Gynecol* 2002;187:412-8.
10. Al-Saleh E, Nandakumaran M, Al-Shammari M, Al-Harouny A. Maternal -foetal status of copper, iron, molybden, selenium and zinc in patients with gestational diabetes. *J Matern . Fetal Neonatal Med* 2004;16:15-21.
11. Chua E, Clague JE, Sharma AK, Horan MA, Lombard M. Serum transferrin receptor assay in iron deficiency anaemia. *Q J M* 1999;92:587-94.
12. Akesson A, Bejellerup P, Berglund M, Bremme K, Vahter M. Serum transferrin receptor: a specific marker of iron deficiency in pregnancy. *Am j clin nutr* 1998;68:1241-6.
13. Suominen P, Punnonen K, Rajamaki A, Irjala K. serum transferrin receptor and transferrin receptor-ferritin index identify healthy subjects with subclinical iron defects. *Blood* 1998;92:2934-9.
14. Nair K, Bhaskaram P, Balakrishna N, Ravinder P, Sesikeran B. Response of haemoglobin, serum ferritin and transferrin receptor during iron supplementation in pregnancy: a prospective study. *Nutrition* 2004; 20:896-899.
15. Milman N, Bergholt T, Byg KE, Eriksen L, Graudal N. Iron status and iron balance during pregnancy: a critical reappraisal of iron supplementation. *Acta obstet gynecol Scand* 1999;78:749-757.
16. Hallberg L, Bengtsson C, Lapidus L, Lindstedt G, Lundberg PA, Hultén L. Screening for iron deficiency: an analysis based on bone-marrow examinations and serum ferritin determinations in a population sample of women. *Br J Haematol* 1993; 85:787-98.
17. Fosset C, McCaw B, Abramovich D, McArdle HJ. Interrelation between ceruloplasmin and iron status during human pregnancy. *Biol trace elem Res* 2004;98:1-12.
18. Entman S, Moore R, Richardson L, Killam AP. Elevated serum iron in toxemia of pregnancy. *Am J obstet Gynecol* 1982;143:398-404.
19. Simmons WK, Cook JD, Bingham KC et al. Evaluation of a gastric delivery system for iron supplementation in pregnancy. *Am J clin Nutr* 1993;58:622-5.
20. Hyvonen-Dabek M, Nikkinen P, Dabek JT. Selenium and other elements in human maternal and umbilical serum as determined simultaneously. *Clin Chem* 1984;30:529-33.
21. Brophy M, Harris N, Crawford L. Elevated copper and lowered zinc in the placenta of preeclampsia. *Clin Chim Acta* 1985;145:107-11.
22. Entman S, Richardson L, Killam P. Elevated serum ferritin in the altered ferrokinetics of toxemia of pregnancy. *Am J obstet Gynecol* 1982;144:418-22.