



HAL
open science

Quelles sont les conséquences maternelles et/ou foetales du jeûne du Ramadan sur la grossesse ? Étude bibliographique

Maëlis Fagué

► **To cite this version:**

Maëlis Fagué. Quelles sont les conséquences maternelles et/ou foetales du jeûne du Ramadan sur la grossesse ? Étude bibliographique. Gynécologie et obstétrique. 2018. dumas-02170931

HAL Id: dumas-02170931

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02170931>

Submitted on 2 Jul 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITE CATHOLIQUE DE LILLE
FACULTE DE MEDECINE ET MAIEUTIQUE
FILIERE MAIEUTIQUE

**CONSÉQUENCES
MATERNELLES ET FŒTALES
DU JEÛNE DU RAMADAN SUR
LA GROSSESSE**

Etude bibliographique

Mémoire pour l'obtention du diplôme d'Etat de sage-femme

Présenté et soutenu par

Maëlis FAGUÉ

Sous la direction du

Dr Valérie DENOIT (Obstétricien-Gynécologue)

ANNEE UNIVERSITAIRE 2017-2018

UNIVERSITE CATHOLIQUE DE LILLE
FACULTE DE MEDECINE ET MAIEUTIQUE
FILIERE MAIEUTIQUE

CONSÉQUENCES MATERNELLES ET FŒTALES DU JEÛNE DU RAMADAN SUR LA GROSSESSE

Etude bibliographique

Mémoire pour l'obtention du diplôme d'Etat de sage-femme

Présenté et soutenu par

Maëlis FAGUÉ

Sous la direction du

Dr Valérie DENOIT (Obstétricien-Gynécologue)

ANNEE UNIVERSITAIRE 2017-2018

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont participé au succès de mes cinq années de formation ainsi qu'à la réalisation de ce mémoire.

Tout d'abord, je remercie vivement le Dr DENOIT, ma directrice de mémoire, d'avoir accepté de m'accompagner dans ce travail de recherche, ainsi que pour la confiance qu'elle m'a accordée.

Je tiens également à remercier Madame Elodie Hubert, ma sage-femme référente, pour ses nombreuses relectures et précieux conseils.

Je remercie l'équipe pédagogique de Maïeutique pour leur aide précieuse, leur patience et leurs enseignements tout au long de ces cinq années d'étude.

Je remercie l'Imam de Villeneuve d'Ascq, Monsieur Ahmed Miktar pour le temps accordé à notre entretien.

Je remercie enfin mes parents et mes amis pour leur indéfectible soutien.

Table des matières

| | |
|---|------------------------------------|
| I. Introduction..... | 3 |
| II. Matériel et Méthode..... | 6 |
| 1. Sélection des bases de données | 6 |
| 2. Choix des mots clés | 6 |
| 3. Critères d'inclusion..... | 6 |
| 4. Sélection des articles | 6 |
| 5. Constitution de la base de données d'articles..... | 7 |
| 6. Constitution de tableaux comparatifs..... | 8 |
| 7. Recueil d'un témoignage | 8 |
| III. Résultats | 9 |
| IV. Discussion..... | 15 |
| 1. Justification du choix de l'étude..... | 15 |
| A. Etude bibliographique..... | 15 |
| B. Analyse quantitative..... | 15 |
| C. Analyse qualitative..... | 15 |
| D. Points forts | 15 |
| E. Difficultés rencontrées et limites | 16 |
| 2. La physiologie du jeûne..... | 16 |
| 3. L'adaptation métabolique physiologique pendant la grossesse..... | 19 |
| 4. Analyse transversale des résultats..... | 20 |
| A. Conséquences maternelles | 20 |
| ❖ Le stress oxydant..... | 21 |
| ❖ Les marqueurs métaboliques | 21 |
| ❖ L'homéostasie glucidique..... | 23 |
| ❖ Poids maternel..... | 24 |
| ❖ Adipocytokines du tissu adipeux..... | 25 |
| ❖ Hormones | Erreur ! Signet non défini. |
| B. Conséquences obstétricales..... | 27 |
| C. Conséquences fœtales | 27 |
| D. Conséquences néonatales | 30 |
| E. Le mot de l'Imam..... | 32 |
| F. Conseils des professionnels de santé..... | 33 |
| IV. Conclusion | 35 |
| V. Références bibliographiques | 36 |
| VI. Annexes | 40 |

GLOSSAIRE

CNGOF : collège national des gynécologues et obstétriciens de France

EOA : espèces oxygénées activées

EPF : estimation du poids fœtal

ERO : espèce réactive de l'oxygène

FSH : hormone folliculo-stimulante

HbA1C : hémoglobine glyquée

HDL : lipoprotéine de haute densité

HPL : hormone lactogénique placentaire

LDL : lipoprotéine de basse densité

LH : hormone lutéinisante

LHRH : luteinizing hormone releasing hormone

PA : pression artérielle

PC : périmètre crânien

QI : quotient intellectuel

RCF : rythme cardiaque fœtal

RCIU : retard de croissance intra-utérin

SA : semaines d'aménorrhées

SFT : épaisseur de graisse sous cutanée

TAS : tension artérielle systolique

TG : triglycérides

VFT : épaisseur de graisse viscérale

VLDL : lipoprotéines de très basse densité

I. INTRODUCTION

L'Islam est la deuxième religion la plus pratiquée en France après le Christianisme. Le nombre de musulmans est estimé entre cinq et six millions dont un tiers se déclarent croyants et pratiquants, soit deux millions [1]. Or une étude publiée en novembre 2017 et menée par le *Pew Research Center* [2] révèle que la population musulmane d'Union Européenne va augmenter d'ici à 2050 (voir carte en annexe). En 2016, la population musulmane représentait 8,8% de la population française, un chiffre au-dessus de la moyenne européenne (4,9%), ce qui fait de la France un des pays européens les plus concernés par les thématiques liées à l'islam. D'après le *Pew Research Center*, cette population devrait atteindre un chiffre oscillant entre 12,7 et 18% (selon l'apport migratoire) en France en 2050, pour une moyenne européenne de 11,2% [2].

Cette étude révèle deux faits marquants. Le premier est l'importance de la population musulmane en France, en comparaison de ses voisins européens. La France est, et se doit d'être, à la pointe dans la connaissance et la maîtrise de la culture islamique. Le second est la croissance de la part de la population musulmane, qui rend d'autant plus important le besoin de penser les enjeux culturels induits par cette religion.

Le jeûne du Ramadan est l'un des 5 piliers de l'Islam (avec l'attestation de l'unicité de Dieu, la prière, l'aumône et le pèlerinage à La Mecque), donc l'un des rites sacrés de la vie du musulman. Le Ramadan a toujours lieu le neuvième mois du calendrier lunaire, ce qui signifie qu'il survient à un moment fluctuant dans notre calendrier grégorien, qui est, lui, solaire (11 jours de décalage). Ce jeûne dure un mois et consiste principalement en l'interdiction de manger, boire et fumer, ceci de l'aube au coucher du soleil. Il s'agit également d'une période spirituelle, vécue comme un mois de ferveur religieuse et de recueillement [3–5].

Le Ramadan est particulièrement important dans la vie du musulman puisque la symbolique de ce jeûne est primordiale dans le Coran : c'est durant ce mois que l'ange Gabriel a dicté le livre saint au prophète Mahomet, lors de la 27^{ème} nuit qu'eut lieu « la descente du Coran » afin de guider le peuple d'Allah [6].

« Le mois de Ramadan est celui au cours duquel le Coran a été révélé pour guider les hommes dans la bonne direction et leur permettre de distinguer la Vérité de l'erreur » (Sourate 2, verset 185)

« ... Donc quiconque d'entre vous est présent en ce mois, qu'il jeûne ! » (Sourate 2, verset 185)

Toutefois, un jeûne est une épreuve difficile pour le corps et l'esprit. Priver son corps de toute source d'énergie durant la majeure partie de la journée peut se révéler dangereux pour des personnes fragiles, d'autant plus que le ramadan a souvent lieu en période estivale, rajoutant alors le risque de déshydratation, rapide chez certaines catégories de personnes. C'est pour cette raison que les enfants, les personnes âgées, mais aussi les femmes enceintes, sujet de notre étude, ont la possibilité de déroger au ramadan. Cette dérogation à l'un des piliers de l'islam s'accompagne d'une compensation qui peut prendre deux formes : le report des jours de ramadan non jeûnés à une période ultérieure ou l'aumône à un pauvre chaque jour non jeûné. Il est à noter que dans les deux cas, le ramadan, pilier de l'islam, est compensé par un autre pilier de l'islam. Théologiquement, il n'y a donc pas de conséquence à ne pas pratiquer le ramadan pendant une grossesse. Malgré ces compensations existantes dans le dogme musulman, très peu de femmes choisissent de ne pas pratiquer le ramadan. En effet, nombre de femmes profitent de cette occasion pour réaffirmer leur identité culturelle et religieuse, sans oublier la dimension festive et communautaire dont elles ne veulent se passer [6, 7].

Pourtant, l'OMS, préconise « *qu'un bon état nutritionnel est indispensable pour que la grossesse ait une issue favorable. Les femmes dont l'état nutritionnel est médiocre au moment de la conception sont plus exposées au risque de maladie et de décès ; leur santé dépend beaucoup de l'offre alimentaire, car elles risquent de ne pas pouvoir répondre au besoin accru en micronutriments que la grossesse entraîne en situation d'insécurité alimentaire* » dans une étude datant de 2012 [8].

Le métabolisme de la femme enceinte est modifié sous influence hormonale durant la grossesse, afin que la mère ait des apports nutritionnels suffisants pour alimenter son propre corps mais aussi celui de son enfant. Les médecins préconisent donc une alimentation saine et variée. La croissance *in utero* requiert un apport énergétique maternel divers et continu, car c'est le seul moyen d'alimentation du fœtus ; l'état nutritionnel des mères a donc une importance capitale sur la santé du fœtus.

Or, grâce à plusieurs études [9], il a été démontré que l'inversion chronobiologique des habitudes nutritionnelles des musulmans a un impact fort sur leurs organismes. La privation alimentaire diurne et le manque de sommeil nocturne entraînent une perturbation du rythme naturel de l'organisme, qui réagit, notamment, par une augmentation du stress, mais aussi et surtout par un décalage entre les hormones sécrétées et les activités menées. Une dégradation de l'état de santé de la mère en période de grossesse pourrait ainsi avoir des conséquences sur la santé de son enfant.

Les professionnels peuvent se trouver démunis face aux questions des patientes enceintes demandant des conseils hygiéno-diététiques durant la période du Ramadan. Par défaut, ceux-ci peuvent être amenés à interdire la pratique du Ramadan à leur patiente, ce qui peut créer une faille dans la relation de confiance entre la mère et son médecin. De plus, même si une telle interdiction était prononcée, elle ne pourrait être que suggérée, la patiente restant dans tous les cas libre de ses choix. Il est donc important que les médecins disposent d'éléments de connaissance fiables afin de pouvoir assurer un suivi convenable d'une grossesse au cours du ramadan et d'être en mesure de conseiller au mieux leurs patientes.

Au vu des problématiques soulevées par les liens entre le ramadan et la grossesse, notre objectif principal sera donc de se pencher sur les éventuelles conséquences fœtales et/ou maternelles du jeûne rituel durant les différentes périodes de la grossesse ainsi que les préconisations pouvant être faites par les équipes médicales concernées par ces enjeux.

En plus des conseils pratiques liés à la compréhension des risques possibles induits par le ramadan sur une grossesse, l'étude d'un tel sujet apparaît comme actuel et important en raison de l'augmentation de la population musulmane en France et en Europe, aujourd'hui et dans les années à venir.

II. MATERIEL ET METHODE

1. Sélection des bases de données

Afin de recueillir les articles nécessaires à cette étude bibliographique, nous avons choisi d'utiliser une base de données générale, Google Scholar, et deux bases de données scientifiques : PubMed et BioMedCentral. Les deux dernières se sont révélées précieuses pour le recueil d'articles avec un niveau de preuve suffisant et correspondant aux critères d'inclusion.

2. Choix des mots clés

Différents mots clés ont été testés afin d'élaborer la base de données, tels que « Ramadan et grossesse » « jeûne et grossesse » «fasting and pregnancy » Cependant, de nombreuses associations étaient stériles, notamment les mots clés français. En effet, la quasi-totalité des articles ayant été recueillis sont issus de la littérature anglosaxonne. Les mots clés retenus sont « Ramadan and pregnancy », ayant abouti à l'obtention de nombreux articles correspondant aux critères d'inclusion.

3. Critères d'inclusion

Les critères d'inclusion pour cette étude étaient :

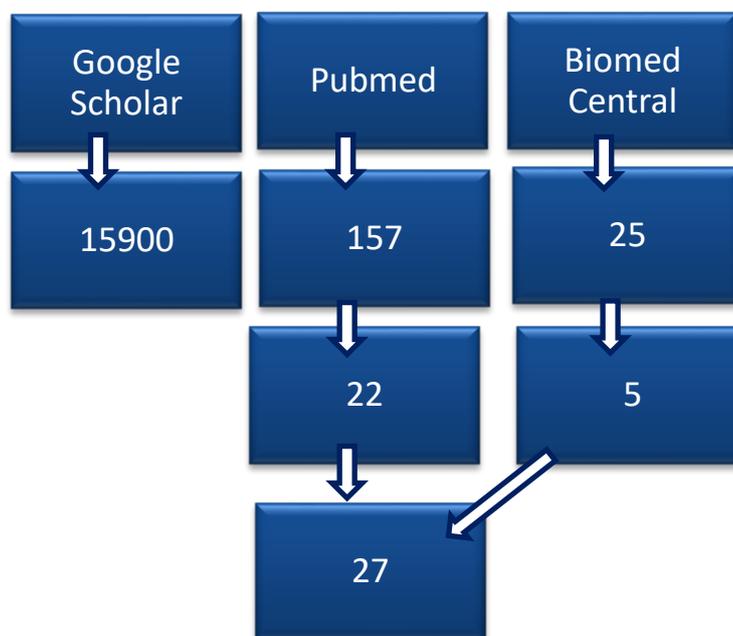
- étude comparative entre femmes à jeun et non à jeun ;
- femmes enceintes faisant le Ramadan ;
- femmes enceintes sans pathologies préexistantes ou actuelles ;
- articles ayant un niveau de preuve satisfaisant ;
- publication après 2003 (15 dernières années) ;
- population incluse supérieure à 30.

4. Sélection des articles

Le moteur de recherche Google Scholar possédait un spectre très large d'information et d'articles à propos du Ramadan et de la grossesse, mais ces derniers ne correspondaient pas aux critères d'inclusion de l'étude, n'associant souvent pas les deux mots-clés. Ainsi, 15900 articles avaient été trouvés, mais ne correspondant pas aux critères nous avons choisi d'abandonner ce

moteur de recherche pour se concentrer sur des bases de données plus spécifiques et scientifiques.

Quant à Pubmed et Biomed Central, beaucoup plus spécifiques, elles ont permis d'élaborer une base de données riche en articles ayant un niveau de preuve suffisant et possédant tous les critères d'inclusion nécessaires.



5. Constitution de la base de données d'articles

Nous avons constitué une base de données avec 27 articles comprenant le nom de l'auteur, la date, le titre de l'article, la méthode d'étude utilisée, le nombre de femmes incluses, le niveau de preuve établi selon le tableau des recommandations de l'HAS [10](cf. annexe 2), les paramètres étudiés ainsi que les résultats.

Ces articles étaient des études rétrospectives ou prospectives comparant un même nombre de femmes enceintes faisant le jeûne du Ramadan et des femmes enceintes ne le faisant pas sur des critères objectifs. Chaque étude comprenaient différents paramètres étudiés chez la femme ou le fœtus tels que la quantité de LA, le poids naissance, les biométries fœtales... et les résultats étaient exprimés en significativité si $p < 0,05$. Certaines de ces études étudiaient également chaque paramètre aux différents trimestres afin de comparer les conséquences du jeûne tout au long de la grossesse, et définir un possible risque pendant un trimestre en particulier.

6. Constitution de tableaux comparatifs

Après avoir réalisé la base de données, nous avons effectué une grille de comparaison entre les 27 études permettant de les classer en trois catégories : impact maternel, obstétrical, et néonatal. Cette grille recueillait également la significativité ou non des résultats afin de pouvoir avoir un regard englobant de manière concise les résultats. Ces différents résultats sont donc présentés ci-dessous par catégories, de façon à pouvoir également comparer les différentes études divergeant à propos d'un même critère observé.

7. Recueil d'un témoignage

Nous avons pris un rendez-vous téléphonique avec un Imam du Centre Islamique de Villeneuve d'Ascq afin de recueillir un témoignage reflétant les réelles pratiques du Ramadan chez les femmes enceintes, les obligations, conseils, et réalités de l'Islam promulgué par les Imams à leurs fidèles. Ce témoignage permettra également d'avoir une source fiable quant aux dérogations et exceptions pratiquées dans le cadre du jeûne du Ramadan, permettant ainsi aux femmes de ne pas être marginalisées ou mises à l'écart de la communauté musulmane en cas d'impossibilité de jeûne. Enfin, cela nous permettra d'appréhender la similitude des discours entre le monde médical et le discours des pratiquants musulmans, afin d'assimiler les deux pour accompagner les femmes au plus proche de leur culture.

III. RESULTATS

| Article | Année | Revue | Type d'étude | Population | Niveau de preuve | Paramètres étudiés | Résultats |
|--|-------|---|-------------------------------------|------------|------------------|--|---|
| Baynouna Al Ketbi et al <i>Diet Restrictions in Ramadan and the effect of fasting on glucose levels in pregnancy</i> [11] | 2014 | BMC Research Notes | Etude observationnelle transversale | 150 | B | Glycémies 1h PP | Plus élevée chez mère jeûnant |
| Petherick et al. <i>Experiences and outcomes of maternal Ramadan fasting during pregnancy: results from a sub-cohort of the Born in Bradford birth cohort study</i> [12] | 2014 | BMC Pregnancy and Childbirth | Etude de cohorte prospective | 310 | B | Prématurité et poids moyen | Pas de différence significative |
| Engin-Ustun Y. et al <i>The effect of ramadan fasting on sirtuin and visfatin levels</i> [13] | 2016 | Interventional medicine & applied science | Etude de cas témoins | 36 | C | Sirtuine et visfatine (hormones) | Sirtuine plus faible et visfatine plus élevée |
| Karateke A. et al <i>The effect of Ramadan fasting on fetal development.</i> [14] | 2014 | Pakistan Journal of Medical Sciences | Etude prospective de cohorte | 240 | B | 1er T : BIP, onde a. 2 et 3eme T: EPF, profil biophysique, LA, dopplers. Poids NN, Apgar, Néonat | Poids maternel et LA significativement plus élevés a T2 chez mère non à jeun. |
| Altunkeser A. et Korez MK. <i>The Influence of fasting in summer on amniotic fluid during pregnancy.</i> [15] | 2016 | Journal of Clinical Imaging Science | Etude de cas témoins | 119 | C | Quantité LA et biométries | Pas de différence significative |

| | | | | | | | |
|---|------|---|------------------------------------|------|---|---|--|
| Gur EB et al.- Effect of Ramadan fasting on metabolic markers, dietary intake and abdominal fat distribution in pregnancy.[16] | 2015 | Hippokratia | Etude observationnelle prospective | 78 | B | BIP, FAC, fémur. Apgar marqueurs métaboliques, l'apport alimentaire, les mesures anthropométriques et l'épaisseur de graisse viscérale abdominale (VFT), cétonurie, ferritine | Poids, âge gestationnel et Apgar non significatifs. Cétonurie inchangée. Significatifs : Pression A diastolique diminuée. HDL augmenté. Ha1C et insuline diminuée. Ferritine augmentée. Rapport protéique augmenté. Diminution apport liquidien. |
| Khoshdel The effect of Ramadan fasting on serum leptin, neuropeptide Y and insulin in pregnant women[17] | 2014 | Journal médical de la République islamique d'Iran | Etude transversale | 39 | C | Leptine sérique, le neuropeptide Y et l'insuline | Glycémies à jeun diminuées à la fin du Ramadan. Insuline non significatif, leptine diminue et neuropeptide Y augmente |
| Ary I. Savitry-Ramadan fasting and newborn's birth weight in pregnant Muslim women in The Netherlands[18] | 2014 | British Journal of Nutrition | Etude prospective de cohorte | 130 | B | Poids de naissance selon le trimestre de jeune | Significativement plus faible si jeune au T1 |
| Khoshdel A. et al The effect of ramadan fasting on LH, FSH, oestrogen, progesterone and leptin in pregnant women [19] | 2014 | Journal of obstetrics and gynaecology | Etude cas témoins | 30 | C | FSH, LH, œstrogènes, progesterone, leptine | Leptine diminuée. Oestrogènes et progesterone augmentés, LH FSH diminués. Faible gain de poids et hypotrypsémie |
| Alwasel SH Changes in Placental Size during Ramadan[20] | 2010 | Placenta | Etude rétrospective sur dossiers | 7083 | C | Poids de naissance, poids placentaire et age gestationnel | Poids de naissance non significatif. Poids placentaire diminué significativement et rapport poids placentaire au poids de naissance plus faible. |

| | | | | | | | |
|---|------|--|-------------------------------------|-----|---|--|---|
| Diaa-Eldeen M. Abd-El-Aal <i>Effect of short term maternal fasting in the third trimester on uterine, umbilical, and fetal middle cerebral artery Dopplers indices</i> [21] | 2009 | International Journal of Gynecology and Obstetrics | Etude prospective de cohorte | 110 | B | La glycémie, les profils biophysiques fœtaux et les indices Doppler utérin, ombilical et artère cérébrale moyenne | Glycémies, MAF et Manning significativement améliorés après les repas Dopplers inchangés |
| Dikensoy E. et al. <i>Effect of fasting during Ramadan on fetal development and maternal health</i> [22] | 2008 | The journal of Gynaecology and Obstetrics Research | Etude de cas témoins | 65 | C | BIP, fémur, EPF, profil biophysique, LA, dopplers. Concentrations sériques maternelles d'hydroxybutyrate de 3β et de glucose, cétonurie. | Glycémie significativement plus faible. Les autres paramètres sont non significatifs. |
| Dikensoy E. et al. <i>The effect of Ramadan fasting on maternal serum lipids, cortisol levels and fetal development</i> [23] | 2009 | Archives of Gynecology and Obstetrics | Etude de cas témoins | 65 | C | BIP, fémur, EPF, profil biophysique, LA, dopplers. Le cortisol maternel, les triglycérides, le cholestérol total, LDL, HDL, VLDL et le rapport LDL/HDL | Taux de cortisol significativement élevés Rapport LDL/HDL diminué non significativement les autres paramètres non significatifs |
| Kamyabi Z. <i>The effect of Ramadan fasting on amniotic fluid volume.</i> [24] | 2004 | Saudi Medical Journal | Etude transversale | 53 | C | Grande citerne de LA | Non significatif |
| Mirghani HM <i>The effect of maternal fasting on the fetal biophysical profile</i> [25] | 2003 | International Journal of Gynecology & Obstetrics | Etude observationnelle transversale | 162 | C | LA, volume vésical fœtal, profil biophysique et doppler. | Score biophysique significatif --> diminution Mouvements respiratoires Autres paramètres non significatifs |

| | | | | | | | |
|--|------|---|------------------------------|-----|---|---|--|
| Seckin KD. Et al <i>Effect of maternal fasting for religious beliefs on fetal sonographic findings and neonatal outcomes.</i> [26] | 2014 | International Journal of Gynecology & Obstetrics | Etude de cas témoins | 169 | C | LA, biométries, dopplers, issues néonatales | Diminution significative de LA pendant jeûne autres paramètres non significatifs |
| Ismail NA <i>Glycemic Control among Pregnant Diabetic Women on Insulin Who Fasted During Ramadan.</i> [27] | 2011 | Iranian Journal of Medical Sciences | Etude rétrospective | 37 | C | Fructosamine glycémie et HbA1C | Pas d'hypoglycémie (conseils de rupture dès 1ers signes), fructosamine et HbA1C significativement diminués après le Ramadan |
| Awwad J <i>The effect of maternal fasting during Ramadan on preterm delivery: a prospective cohort study.</i> [28] | 2012 | BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology | Etude de cohorte prospective | 402 | B | Accouchement prématuré Cétonurie 3 b hydroxybutyrate Glycémie Poids maternel Poids de naissance | Non significatif, quel que soit le trimestre de jeûne. Prise de poids moins grande Poids de naissance plus faible |
| Moradi M <i>The effect of Ramadan fasting on fetal growth and Doppler indices of pregnancy.</i> [29] | 2011 | Journal of Research in Medical Science | Etude de cas témoins | 52 | C | BIP, fémur, FAC, EPF, LA, doppler des artères utérines et ombilicales | Non significatif |
| Hizli D. <i>Impact of maternal fasting during Ramadan on fetal Doppler parameters, maternal lipid levels and neonatal outcomes.</i> [30] | 2012 | Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine | Etude de cas témoins | 54 | C | Profil lipidique, cétonurie, glycémie, poids, âge gestationnel, césarienne, issue néonatale, doppler, LA | Non significatif niveaux inférieurs de VLDL, de triglycérides et une incidence plus élevée mais non significative de cétonurie dans groupe à jeun |

| | | | | | | | |
|---|------|--|-------------------------------------|-----|---|--|---|
| Ozturk E <i>Effect of ramadan fasting on maternal oxidative stress during the second trimester : a preliminary study</i> [31] | 2011 | The journal of Gynaecology and Obstetrics Research | Etude prospective contrôlée | 72 | B | Statut antioxydant total (TAS), le statut oxydant total (TOS) et L'indice de stress oxydatif (OSI), poids de naissance, complications maternelles, et prise de poids | Pas significatif entre les deux groupes TAS significativement élevée pour jeûne >10 jours |
| Kavehmanesh Z <i>Maternal Ramadan fasting and neonatal health.</i> [32] | 2004 | Journal of Perinatology | Etude de cohorte rétrospective | 539 | C | poids de naissance | Non significatif |
| Vahid Ziaee <i>The Effect of Ramadan Fasting on Outcome of Pregnancy</i> [33] | 2010 | Iranian Journal of Pediatrics | Etude de cohorte rétrospective | 189 | C | Poids, taille et PC à la naissance | Non significatif pour ces critères. Risque relatif de faible poids à la naissance était 1,5 fois plus élevé chez les mères en jeûne au 1 ^{er} trimestre. |
| Mirghani HM. <i>The effect of intermittent maternal fasting on computerized fetal heart tracing.</i> [34] | 2005 | Journal of Perinatology | Etude transversale | 124 | C | Analyse du RCF | Moins d'accélération chez la mère à jeûne significatif |
| Mirghani HM. <i>Effect of maternal fasting on uterine arterial blood flow.</i> [35] | 2007 | The journal of Gynaecology and Obstetrics Research | Etude observationnelle transversale | 106 | C | Dopplers utérins | Non significatif |
| Mirghani HM. <i>The effect of intermittent maternal fasting on human fetal breathing movements</i> [36] | 2004 | Journal of Obstetrics and Gynaecology | Etude de cas témoins | 63 | C | Glycémies et mouvements respi fœtaux | Glycémie plus basse pdt jeûne, temps plus long pour MRF, variation continue moindre des MRF significatif |

| | | | | | | | |
|--|------|---|--------------------------------|-----|---|---|------------------|
| Azizi F <i>Intellectual development of children born of mothers who fasted in Ramadan during pregnancy.</i> [37] | 2004 | International Journal for Vitamine and Nutrition Research | Etude de cohorte rétrospective | 191 | C | QI de 4 à 13 ans sur l'échelle de WISC-R et WPPSI | Non significatif |
|--|------|---|--------------------------------|-----|---|---|------------------|

IV. DISCUSSION

1. Justification du choix de l'étude

A. Etude bibliographique

Le choix de l'étude bibliographique s'est imposé à nous puisque dans un contexte éthique délicat, il nous était compliqué de sélectionner les patientes en fonction de leur statut religieux. L'étude idéale pour ce sujet aurait été de réaliser une étude prospective sur un échantillon de femmes enceintes faisant le jeûne du Ramadan et le même nombre de femmes ne jeûnant pas, puis de comparer les résultats. La religion ne pouvant être un critère d'inclusion dans l'étude, il nous a paru judicieux de réaliser une étude bibliographique sur ce sujet, réalisant ainsi un « état des lieux des connaissances » sur le jeûne du Ramadan durant la grossesse.

B. Analyse quantitative

Finalement, cette étude a été menée sur 27 articles de 27 sources différentes portant sur l'analyse de différents critères maternels, obstétricaux et fœtaux comparés chez des femmes enceintes pratiquant le jeûne du Ramadan à des femmes enceintes ne le pratiquant pas.

Parmi ces références, la totalité des études ont été publiées dans 22 revues scientifiques différentes. Notre période d'étude s'étalant sur les 15 dernières années, de 2003 à aujourd'hui, nous avons remarqué un nombre croissant de publications sur ce sujet ces cinq dernières années reflétant ainsi l'intérêt que suscite ce sujet dans le contexte actuel.

C. Analyse qualitative

Nous remarquons parmi les articles sélectionnés, un niveau de preuve scientifique établis par la HAS de grade B et C. En effet, aucun essais comparatifs randomisés de forte puissance ou de méta analyse d'essais comparatifs randomisés n'a été réalisée à ce jour. La comparaison d'un large échantillon de femmes enceintes jeunant et ne jeunant pas en analysant des critères préétablis tels que des dosages sanguins, échographies, et examens complémentaires aurait été un choix d'étude très judicieux, mais complexifié par l'éthique médicale et l'interdiction de catégoriser les patientes en fonction de leur religion.

D. Points forts

Il n'existe pas de recommandation de pratiques cliniques établie par la HAS, ni de formation pour les professionnels de santé dédiées à ce sujet. Il nous a donc paru important d'établir les connaissances actuelles autour de la santé de la mère et du fœtus lors du jeûne du Ramadan pendant la grossesse.

E. Difficultés rencontrées et limites

Souhaitant interpréter des facteurs potentiellement dangereux pour la mère et le fœtus, nous avons été amenés à lire une importante bibliographie sans toutefois être aussi exhaustif que nos souhaits initiaux.

Pour un même critère étudié, toutes les études n'étaient pas consensuelles (quantité de liquide amniotique, glycémie, etc) complexifiant l'analyse des résultats et la conclusion.

2. La physiologie du jeûne

Nous avons décidé dans un premier temps de réaliser une synthèse initiale récapitulant les différentes phases du jeûne physiologique, afin de mieux comprendre les enjeux des différentes conséquences du Ramadan.

➤ Généralités

L'alimentation étant irrégulière et périodique chez les êtres humains, l'organisme utilise sans cesse des substrats énergétiques afin de maintenir ses organes vitaux, principalement le cerveau. En effet, l'organisme humain a développé des processus d'adaptation efficaces aboutissant au stockage de substrats énergétiques libérée lors des périodes interprandiales ou lors de jeûne court ou prolongé afin de maintenir l'homéostasie glucidique en permanence[38].

On distingue trois périodes en fonction du temps qui sépare la dernière prise alimentaire :

- la période post prandiale : 8h après la prise alimentaire ;
- la période post absorptive : 12h de jeûne ;
- le jeûne au-delà de 16h [39,40].

Rappelons tout d'abord que les substrats énergétiques sont apportés par l'alimentation. Ils se divisent en trois types :

- les glucides (4 kcal/gramme) ;
- les lipides (9 kcal/gramme) ;
- les protéines (4 kcal/gramme).

Les substrats énergétiques ont un double rôle : satisfaire les besoins immédiats d'ATP par leur oxydation dans le cycle de Krebs et reconstituer les réserves de glycogène et de protéines [40].

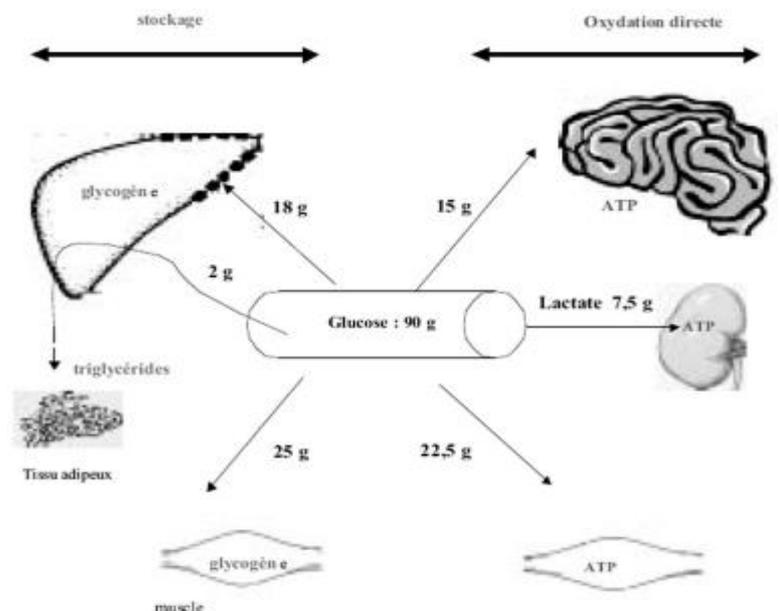
➤ La période post-prandiale

• Les glucides

La période post prandiale se caractérise par une hyperglycémie et provoque l'élévation de la sécrétion d'insuline, permettant de stocker l'excès de substrats énergétiques circulant dans le sang. L'insuline, hormone régulant la glycémie, possède cinq actions principales dans le métabolisme énergétique permettant de faire entrer le glucose du sang vers les cellules :

- stimulation de la synthèse de glycogène ;
- stimulation du transport du glucose dans le muscle et tissu adipeux ;
- inhibition de la lipolyse ;
- inhibition de la néoglucogénèse et glycogénolyse ;
- favorise la synthèse des triglycérides et le captage des triglycérides par le tissu adipeux [40,41].

Le glucose libre retenu dans le foie est de l'ordre de 30% au premier passage, puis le reste est capté par les tissus périphériques (muscle squelettique et tissu adipeux) où le glucose est utilisé pour le stockage et l'oxydation, favorisés par l'hyperinsulinémie. Lors du passage hépatique, le glucose capté est transformé en G6P par différentes enzymes dont la glucokinase. Le glucose 6P peut avoir 3 orientations : oxydation faible, stockage sous forme de glycogène, ou lipogénèse.



La combinaison de l'inhibition de la production endogène de glucose et l'utilisation du glucose plasmatique par les tissus limite l'hyperglycémie post prandiale [39].

• Les lipides

Les lipides provenant de l'alimentation sont principalement constitués de triglycérides. Ils sont hydrolysés dans l'intestin puis réestérifiés avec des apoprotéines pour former des chylomicrons qui sont ensuite captés par le tissu adipeux. Ainsi, les lipides en phase post-prandiale sont directement transformés pour être stockés dans le tissu adipeux.

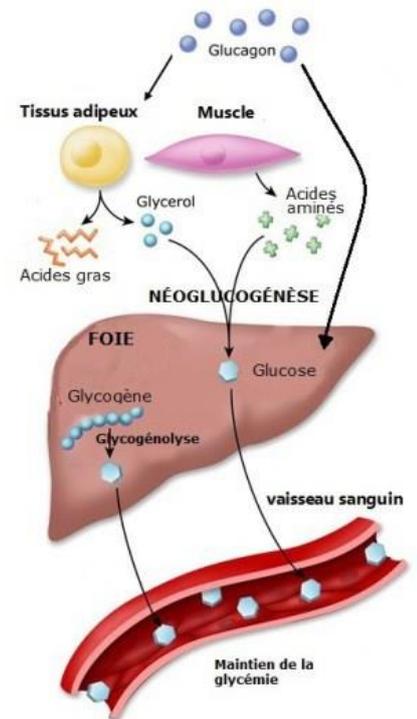
Ainsi, en phase post prandiale l'élévation de l'insuline permet le stockage du glucose sous forme de glycogène dans le foie et dans le muscle (glycogénogenèse) et de lipides dans le tissu adipeux [39].

➤ Phase post-absorptive

Après la phase post-prandiale, la baisse d'insulinémie et la libération du glucagon permettent d'utiliser les réserves énergétiques de manière à maintenir une permanence d'apport au cerveau. Lors de cette phase, les substrats énergétiques utilisés par le cerveau seront en premier le glycogène, puis le glucose dérivé des protéines et enfin les corps cétoniques dérivés des acides gras.

La baisse de la glycémie active l'élévation du glucagon ayant des propriétés hyperglycémiantes :

- il augmente la glycogénolyse hépatique ;
- il diminue la glycogénogenèse ;
- il inhibe la glycolyse ;
- il stimule la néoglucogenèse ;
- il augmente la cétogenèse dans le foie et le tissu adipeux ;
- il accroît la capture des acides aminés par les hépatocytes, favorisant ainsi à partir de ceux-ci la néoglucogenèse[42].



Les autres organes utilisent les acides gras comme substrat énergétique dès la chute de l'insulinémie, tandis que le cerveau ne peut s'alimenter qu'avec du glucose ou des corps cétoniques.

Le glucose provient alors de la glycogénolyse hépatique et de la néoglucogenèse. Le glucose est essentiellement synthétisé à partir des acides aminés des protéines musculaires. Ce phénomène ne peut être prolongé dans le temps car il aboutit rapidement à la fonte protéique. Un second phénomène s'active : la phase cétonique. Elle débute vers le 5^{ème} jour de jeûne et peut perdurer plusieurs semaines. Les substrats énergétiques sont alors fournis par la lipolyse : les acides gras sont oxydés ou transformés en corps cétoniques pouvant alimenter le cerveau et diminuant ainsi les besoins en glucose.

3. L'adaptation métabolique physiologique pendant la grossesse

Lors de la grossesse, le métabolisme énergétique et nutritionnel de la femme enceinte est nécessairement soumis à des ajustements de l'utilisation des substrats afin d'assurer une croissance optimale du fœtus.

➤ **Le métabolisme basal**

Le métabolisme basal augmente de 15 à 30% afin de répondre aux besoins accrus liés au travail cardio-respiratoire augmenté lors de la grossesse, ainsi que pour fournir l'énergie nécessaire à l'unité foeto-placentaire[43].

Deux périodes distinctes se succèdent lors de la grossesse :

- 1^{er} et 2^{ème} trimestre : la croissance fœtale est faible, mais la mère accumule des réserves ;
- 3^{ème} trimestre : c'est le contraire, il existe une mobilisation des réserves maternelles au profit de l'unité foeto-placentaire.

➤ **Les lipides et les protéines**

En début de grossesse, la mère accumule des réserves en stockant des lipides dans le tissu adipeux pour être ensuite libérés au 3^{ème} trimestre, entraînant une augmentation des triglycérides de 2 à 3 fois leur taux, ainsi qu'une augmentation du cholestérol revenant aux taux antérieurs 6 semaines après l'accouchement[43].

Pour les protéines, le taux de renouvellement et destruction ne varie pas au cours de la grossesse.

➤ **Les glucides**

Au 1^{er} trimestre, il existe une augmentation en nombre et en volume des cellules β des îlots de Langerhans sous l'effet de la progestérone et des œstrogènes entraînant un hyperinsulinisme. Cet hyperinsulinisme physiologique entraîne donc une diminution de la glycémie maternelle de 10% en augmentant la réponse insulinique au glucose, favorisant le stockage maternel de réserves nutritionnelles.

L'anabolisme prédomine donc au 1^{er} trimestre permettant le stockage des nutriments. Pendant la nuit ou dans les phases interprandiales, la glycogénolyse et la néoglucogénèse fonctionnent rapidement afin de fournir l'énergie nécessaire au fœtus[43].

Au 2^{ème} trimestre, un des processus clés de l'adaptation métabolique se trouve être la mise en place d'une résistance à l'insuline afin d'acheminer les nutriments nécessaires vers le fœtus. En effet, sous l'action de deux hormones hyperglycémiantes, la progestérone et l'HPL (cette dernière étant également fortement lipolytique et antagonique de l'insuline), l'insulinorésistance permet la diminution du stockage maternel de réserves et favorise l'utilisation du glucose par le fœtus. L'élévation des triglycérides et des acides gras libres en fin de grossesse participe à cette insulinorésistance en orientant préférentiellement l'utilisation des graisses vers la mère et l'utilisation du glucose vers le fœtus. Le catabolisme est donc prédominant en fin de grossesse [43] [44].

4. Analyse transversale des résultats

A. Conséquences maternelles

Notre étude montre que certains paramètres s'avèrent significatifs lors du jeûne du Ramadan sur la femme enceinte. Nous avons créé un tableau récapitulatif la significativité ou non de critères étudiés chez les femmes enceintes faisant le Ramadan. Nous allons ainsi étudier l'ensemble des paramètres ayant été exploités dans les études afin d'approfondir les résultats et permettre une liste exhaustive des conséquences pour la mère et le fœtus.

| Conséquences maternelles | | |
|---------------------------------|---|-------------------------|
| | Significatif | Non significatif |
| Cétonurie | | non[16]/non[22]/non[28] |
| Hydroxybutyrate de 3β | | non[22]/non[28] |
| Statut antioxydant total | | non[31] |
| Statut oxydant total | | non[31] |
| Indice de stress oxydatif | | non[31] |
| Triglycérides | | non[30]/non[23] |
| Cholestérol total | | non[23] |
| LDL | | non[23]/non[30] |
| VLDL | | non[23]/non[30] |
| LDL/HDL | | non[23]/non [30] |
| HDL | oui[16] | non[23]/non[30] |
| Glycémie | oui[11]/oui[17]/oui[21]/oui[22]/oui[36] | non27/non[28]/non[30] |
| Poids maternel | oui[14]/oui[19]/oui[28] | non[16]/non[30] |
| Insuline | oui[16] | non[17] |
| Sirtuine et visfatine | oui[13] | |
| Leptine sérique | oui[17]/oui[19] | |
| Neuropeptide Y | oui[17] | |
| Cortisol sérique | oui[23] | |
| FSH | oui[19] | |
| LH | oui[19] | |
| Progestérone | oui[19] | |
| Oestrogène | oui[19] | |
| Fructosamine | oui[27] | |
| HbA1C | oui[27] | |

❖ Le stress oxydant

Le stress oxydant correspond à une agression des constituants de la cellule par des radicaux libres, les espèces réactives de l'oxygène (ERO ou EOA). Notre mode de vie, mais également nos mauvaises habitudes alimentaires augmentent de façon anormale les ERO dans notre organisme pouvant conduire à des pathologies chroniques sur le long terme [45].

Lors d'une grossesse physiologique, il existe au 1^{er} trimestre un environnement faible en oxygène permettant de protéger le fœtus contre les agressions et effets tératogènes des radicaux libres engendrés par le métabolisme de l'oxygène, ainsi que le bon développement du placenta. En revanche, une production anormale de radicaux libres dépassant les capacités de défense anti oxydantes du placenta pourrait aboutir à la détérioration de ses fonctions, et entraîner des pathologies telles que certaines fausses couches, prééclampsie et RCIU [46].

Il est donc intéressant d'étudier le taux de stress oxydant lors du jeûne du Ramadan, réalisé dans une étude menée par Ozturk E, Effect of ramadan fasting on maternal oxidative stress during the second trimester : a preliminary study [31]. Dans cette étude, ont été comparés le statut anti-oxydant total, le statut oxydant total, et l'indice de stress oxydatif chez 42 femmes enceintes à jeun et 30 femmes enceintes non à jeun lors du 2^{ème} trimestre de grossesse pendant le Ramadan. Les complications maternelles en fin de grossesse, le poids à la naissance et la prise de poids maternel ont également été rapportés. Aucune différence significative n'a été observée entre les groupes étudiés ; le jeûne maternel n'aurait donc pas d'effet significatif sur le stress oxydatif pendant le 2^{ème} trimestre. Il serait néanmoins intéressant d'évaluer ces critères au 1^{er} et 3^{ème} trimestres avec un échantillon plus large de femmes enceintes permettant d'affirmer l'absence de conséquence du jeûne sur le stress oxydatif.

❖ Les marqueurs métaboliques

Comme vu ci-dessus (cf modifications métaboliques pendant la grossesse), il existe une variation physiologique du taux des lipides lors de la grossesse afin d'assurer une mise en réserve optimale pour le fœtus et la mère. Ainsi, l'augmentation des œstrogènes et l'insulinorésistance entraînent une augmentation des triglycérides (de 2 à 3 fois la norme hors grossesse), du cholestérol et des acides gras libres plasmatiques.

Trois études se sont penchées sur l'impact du jeûne sur les marqueurs métaboliques [16,23,30]

Dans la première étude[23], les triglycérides, le cholestérol total, les lipoprotéines de basse densité (LDL), les lipoprotéines de haute densité (HDL), les lipoprotéines de très basse densité (VLDL) et le rapport LDL/HDL ont été évalués avant et après le Ramadan chez 36 femmes enceintes jeûnant et 29 femmes enceintes ne jeûnant pas.

Les résultats ont montré qu'aucune augmentation significative n'a été observée dans les taux de cholestérol et triglycérides totaux dans le groupe à jeun avant et après le Ramadan, mais il existait une augmentation significative dans le groupe à jeun par rapport au groupe témoin ($p < 0,05$). Les niveaux de LDL et VLDL n'ont pas montré de différence significative. Les taux de HDL ont montré une légère augmentation, mais les rapports LDL / HDL étaient significativement diminués dans le groupe à jeun ($p < 0,05$).

On peut expliquer ces résultats par la mobilisation des acides gras lors de la phase de jeûne pour compenser l'apport faible en glucose par l'alimentation. Ainsi, les femmes enceintes à jeun ont un taux circulant de cholestérol et triglycérides totaux augmenté significativement par rapport aux femmes enceintes ne jeûnant pas. Cependant, le jeûne pourrait avoir un effet bénéfique sur le cholestérol puisque le rapport LDL (« mauvais » cholestérol) sur HDL (« bon » cholestérol) est significativement diminué chez les femmes enceintes jeûnant.

Ainsi, cette première étude ne permet pas d'identifier des modifications potentiellement dangereuses pour la mère et le fœtus vis-à-vis de la modification des marqueurs métaboliques.

La seconde étude [16], étudie 78 femmes enceintes de 12 à 28 SA ayant jeûné au moins 15 jours pendant le Ramadan et 78 femmes enceintes témoins n'ayant pas jeûné. Les marqueurs métaboliques, l'apport alimentaire, les mesures anthropométriques et la VFT échographique ont été calculés pour chaque sujet avant et après le jeûne du Ramadan. Des bilans sanguins ont été prélevés après 8 à 10 heures de jeûne, une semaine avant et une semaine après le mois de Ramadan. Le cholestérol total, LDL, HDL et les triglycérides, ainsi que des mesures échographiques^[1] de l'épaisseur de graisse viscérale (VFT) et de graisse sous-cutanée (SFT) ont été étudiés.

Les résultats de cette étude montrent seulement une augmentation significative de HDL, pas de changement significatif pour les triglycérides, LDL, et cholestérol total. Il n'y a également pas de changement significatif de la SFT pendant le Ramadan, mais les valeurs de VFT étaient significativement réduites dans le groupe à jeun ($p < 0,005$).

Similaire aux résultats de l'étude précédente, on remarque qu'il y a une augmentation significative des HDL et une diminution de l'épaisseur de graisse viscérale.

La dernière étude[30], 56 femmes enceintes de plus de 28 SA ayant jeûné pendant au moins 10 jours consécutifs et 54 femmes enceintes ne jeûnant pas ont été inclus dans cette étude

^[1] La VFT et SFT ont été réalisées par voie abdominale au moyen d'un système ultrasonographique à haute résolution et un VFX 9-4 Transducteur linéaire MHz. Toutes les mesures ont été effectuées lorsque le patient était en décubitus dorsal et après la respiration afin d'exclure la tension de la paroi abdominale basée sur la respiration. La graisse viscérale maximale pré-péritonéale et la graisse sous-cutanée minimale ont été mesurées à partir du point où le tissu adipeux sous-cutané est minime en effectuant un balayage longitudinal le long de la ligne blanche de l'apophyse xiphoïde à l'ombilic au moyen d'une sonde linéaire. Le VFT a été défini comme l'épaisseur de graisse entre la surface du foie et la linea alba.

où les taux sériques des lipides maternels étaient comparés. Les résultats ont montrés des niveaux inférieurs significatifs de VLDL et de triglycérides chez les patientes à jeun.

Pléthore d'études démontrent dans la population générale musulmane les bienfaits du jeûne sur le profil lipidique, en réduisant le cholestérol total, les LDL, les triglycérides et en augmentant les niveaux de HDL [48, 49].

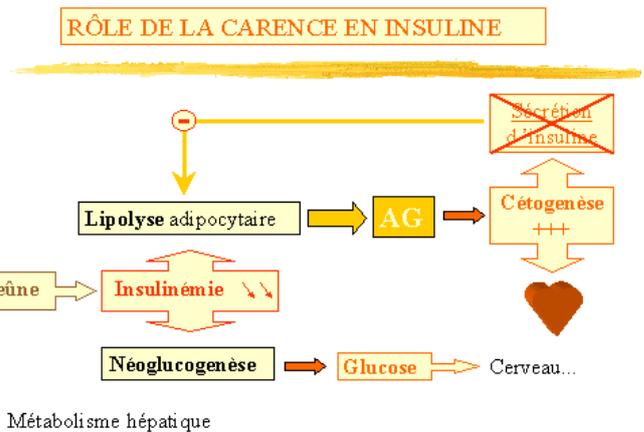
Ces trois études réalisées chez des femmes enceintes démontrent quelques modifications légères des marqueurs métaboliques lors du jeûne du Ramadan qui s'avèrent plus bénéfique que nocives pour la mère, et sans impact pour le fœtus.

❖ L'homéostasie glucidique

Lorsque la concentration en glucose et en insuline est minimale pendant le jeûne, le corps mobilise ses réserves afin de fournir de l'énergie au cerveau. La diminution de la glycémie [17,21,22,36] et de l'insulinémie[16] lors du jeûne a pour effet d'activer la voie catabolique afin de puiser les réserves énergétiques nécessaires pour alimenter les organes[49–51].

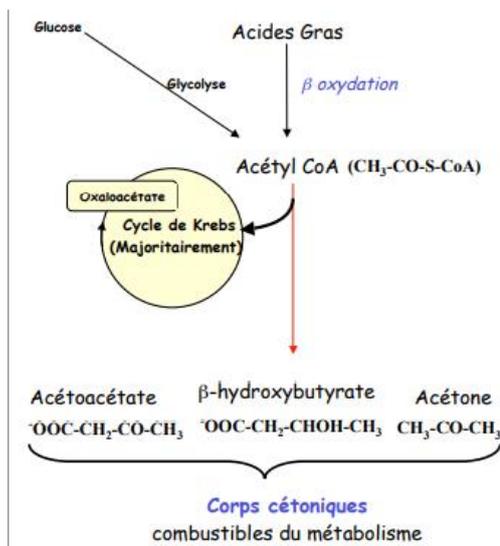
L'insuline est la seule hormone anti-lipolyse, agissant en inhibant la lipase adipocytaire. La diminution de sa concentration entraîne l'élévation des hormones de contre régulation glycémiques, le glucagon, le cortisol, les catécholamines et l'hormone de croissance -la GH- afin de maintenir l'homéostasie glucidique. Cette

hypoinsulinémie requiert la mobilisation des acides gras des stocks lipidiques et un changement de métabolisme au niveau hépatique, entraînant l'activation de la lipolyse et l'oxydation des



acides gras libres en corps cétoniques (cétogénèse): l'acétoacétate, le β hydroxybutyrate, et l'acétone. [52,53]

La fonction de ces acides gras est de prendre en charge le bilan énergétique quand les réserves en hydrates de carbone sont insuffisantes pour faire face à la demande, comme dans le jeûne ou au cours de l'exercice physique intense.



À l'état physiologique, il existe une variation en fonction de l'état de jeûne. L'augmentation de ces deux éléments débute entre la 10^e et la 15^e heure et se poursuit au moins jusqu'à la 24^e heure. Le 3-hydroxybutyrate augmente davantage que l'acétoacétate [52].

Une étude de Bon C. et al [54] a étudié au cours de 73 grossesses physiologiques, d'âge gestationnel compris entre 17 et 41 semaines d'aménorrhée (SA), sur le sang veineux maternel (SVM) et le sang veineux ombilical (SVO) prélevé par cordocentèse, des marqueurs du métabolisme fœto-maternel, ainsi que les échanges nutritionnels entre sang maternel et sang fœtal aux 2^e et 3^e trimestres de la grossesse. Les corps cétoniques traversent facilement le placenta par simple diffusion [55] et les concentrations maternelles et veineuses ombilicales sont significativement corrélées. Lorsque la mère produit des quantités importantes de corps cétoniques, le bêta-hydroxybutyrate et l'acétoacétate passent du compartiment maternel au compartiment fœtal. Nous n'avons pas trouvé d'auteurs dans la littérature témoignant des conséquences d'une hypercétonémie sur le fœtus.

L'acétone, n'ayant aucun rôle métabolique sera éliminé au niveau pulmonaire. L'acétoacétate et le β hydroxybutyrate synthétisés dans le foie passent dans le sang et sont utilisés par les tissus périphériques comme carburants alternatifs au glucose. Aucune de nos études n'a retrouvé de différence significative dans le dosage du 3β hydroxybutyrate lors du jeûne du Ramadan[22,28]

L'hypercétogénèse peut conduire à l'élimination rénale des corps cétonique et entraîner l'apparition d'une cétonurie (corps cétoniques dans les urines), marqueur d'une concentration excessive de corps cétoniques dans le sang. Le jeûne du Ramadan, d'une durée de 12 à 16h maximum n'atteint pas cette phase de cétonurie comme en témoignent nos trois études[16,22,30].

Ainsi, lors du jeûne du Ramadan, l'homéostasie glucidique est maintenue par la mise en place de la cétogénèse produisant des corps cétoniques comme source d'énergie. Nos études ne montrent pas d'hypercétogénèse avec des concentrations en 3β hydroxybutyrate et une cétonurie non significative. Seule une variation de la glycémie et donc de l'insuline lors du jeûne est retrouvée.

❖ Poids maternel

Selon la littérature, la prise de poids maternel durant la grossesse est en moyenne de 1 kg par mois et de 1,5 kg les deux derniers mois, entre 9 et 12 au total. Cette prise de poids idéale dépend de l'indice de masse corporelle de départ. L'IMC est corrélé au pronostic néonatal, puisque le surpoids, l'obésité et la maigreur sont associés à des complications obstétricales [56].

Le poids maternel est un critère controversé dans les études recueillies. Trois études, prospective de cohorte, observationnelle de cohorte (cf. annexe 3) et de cas témoins [16, 28] montrent une différence significative de prise de poids pendant la grossesse, tandis qu'une dernière ne démontre pas de différence significative.

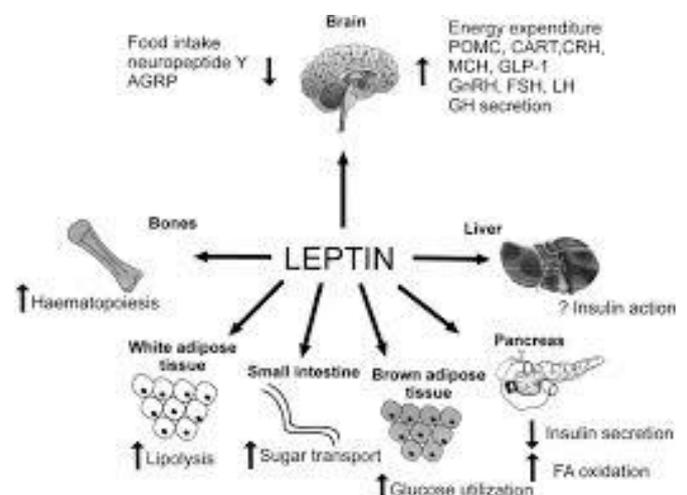
Cependant, une prise de poids moindre sur le mois de Ramadan n'aurait pas de conséquences sur la santé maternelle et sur le poids de naissance du fœtus.

❖ Adipocytokines du tissu adipeux et système hormonal

Les sirtuines sont des enzymes intervenant dans de nombreux mécanismes tels que le rythme circadien, la restriction énergétique, la biogénèse des mitochondries, la résistance au stress, la sénescence cellulaire, la fonction endothéliale et l'apoptose.[57] Il n'est donc pas étonnant que lors d'une période de jeûne où le rythme circadien est totalement inversé, les prises alimentaires dérégulées et le sommeil perturbé entraînent des modifications de concentration des sirtuines[13]. Ce résultat est difficilement interprétable puisqu'il n'existe pas d'études sur la diminution des sirtuines lors de la grossesse.

La visfatine est une adipocytokine de découverte récente, sécrétée par les adipocytes du tissu adipeux, principalement de la graisse viscérale. Elle possède un effet insulinomimétique, l'affinité du récepteur de l'insuline pour la visfatine et l'insuline étant fortement similaire, entraînant un effet hypoglycémiant. La visfatine se trouve dans le plasma où sa concentration est proportionnelle à la masse graisseuse. Cependant, son rôle physiopathologique ainsi que la régulation de sa sécrétion sont encore méconnus à ce jour [58] [59]. Son augmentation significative pendant le jeûne dans l'étude d'Engin-Ustun[13] lors du jeûne du Ramadan semble pertinente dans la mesure où l'état de jeûne permet à l'organisme de mobiliser toutes ses ressources pour maintenir l'homéostasie glucidique. Insulinomimétique, l'augmentation de la visfatine pendant le jeûne ne semble pas avoir de conséquences sur la mère ou le fœtus.

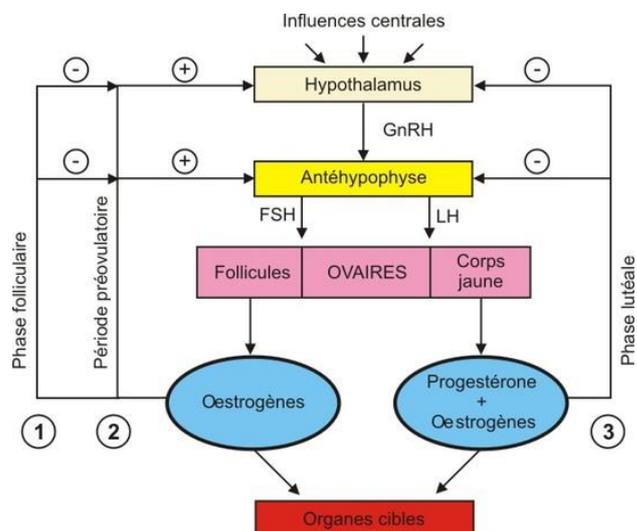
La leptine est une adipokine synthétisée et sécrétée par le tissu adipeux agissant au niveau local (par le mode autocrine/paracrine) et systémique comme une hormone. Elle agit principalement sur le système nerveux central dans la régulation de la prise alimentaire, mais possède de nombreuses autres actions dans la biologie osseuse, système inflammatoire et immunitaire. Elle agit également en



inhibant la synthèse et de la sécrétion d'un neuropeptide hypothalamique, le neuropeptide Y intervenant dans la régulation de la prise de nourriture, des fonctions sexuelles, de la température corporelle, et de la régulation de la pression artérielle [60–62]. Dans nos études, on retrouve une diminution significative de la leptine et une augmentation du neuropeptide Y. Le diminution de la leptine entrainerait donc une levée d'inhibition du neuropeptide Y.

Dans l'hypothalamus, la leptine régule la sécrétion pulsatile de la LHRH, dans l'hypophyse elle module la sécrétion des gonadotrophines. L'injection de leptine à des souris induit une augmentation des concentrations plasmatiques de FSH ET LH [63].

Ainsi, on suppose que lors de la diminution significative de la leptine[17,19] pendant le jeûne du Ramadan, il peut en découler une diminution de la FSH et de la LH, significative pendant le jeûne.



L'augmentation des taux d'œstrogènes et progestérone provoque la diminution des taux de FSH et LH par rétrocontrôle négatif. Ces deux hormones étant les hormones principales permettant de maintenir une grossesse, leur légère augmentation ne semble pas délétère pour une grossesse pendant le jeûne. Des études plus approfondies seraient nécessaires pour permettre d'affirmer ces faits.

Selon la littérature[64], il existe une corrélation entre l'augmentation des bactériuries asymptomatiques et cystites, et la mauvaise hydratation par stagnation des urines dans la vessie favorisant la prolifération bactérienne. Nous n'avons pas trouvé d'études sur ce sujet mais il serait intéressant d'analyser la fréquences des infections urinaires durant le jeûne du Ramadan.

Ainsi, on remarque de nombreuses modifications métaboliques et hormonales entre la mère à jeun et non à jeun, mais ces modifications mineures ne présentent pas d'impact sur la santé maternelle et fœtale.

B. Conséquences obstétricales

| Conséquences obstétricales | | |
|----------------------------|--------------|-------------------------|
| | Significatif | Non significatif |
| Age gestationnel | | non[16]/non[20]/non[30] |
| Prématurité | | non[12]/non[28] |
| Césarienne | | non[30] |

Aucune complication obstétricale n'a été identifiée à ce jour comme conséquence du jeûne du Ramadan.

L'âge gestationnel est similaire chez les femmes enceintes réalisant le jeûne et celles sans jeûne selon les études, qui était de 38,2 SA +/- 1,2 contre 39,0 SA +/- 1,1 concluant à des résultats non significatifs ($p=0,6$) (cf annexe n°4) dans l'étude observationnelle prospective de Gur. EB [16], et aucune différence significative pour l'étude de cas témoins d'Hizli [30]

Le taux de prématurité a également été étudié et retrouvait des résultats non significatifs dans deux études prospectives de cohorte (grade B) [12,28]

Une étude a répertorié le taux de césariennes dans les différents groupes et ne trouvait pas de différence significative.

L'âge gestationnel et la voie d'accouchement étant similaire chez les deux groupes (à jeun et non à jeun), on peut affirmer que le jeûne du Ramadan chez les femmes enceintes n'a donc aucun impact sur le pronostic obstétrical de leur grossesse.

C. Conséquences fœtales

| Conséquences fœtales | | |
|-------------------------------|-----------------|---|
| | Significatif | Non significatif |
| BIP | | non[14]/non[16]/non[22]/non[23]/non[29] |
| Fémur | | non[16]/non[22]/non[23]/non[29] |
| FAC | | non[16]/non[29] |
| Dopplers utérins, omb, et ACM | | non[14]/non[21]/non[23]/non[25]/non[26]/non[29]/non[30]/non[35] |
| Onde A | | non[14] |
| EPF | | non[14]/non[22]/non[23]/non[29] |
| Volume vésical fœtal | | non[25] |
| LA | oui[14]/oui[26] | non[15]/non[22]/non[23]/non[24]/non[25]/non[29]/non[30] |
| Profil biophysiques | oui[21]/oui[25] | non[14]/non[22]/non[23] |
| Analyse du RCF | oui[34] | |
| Mouvements respiratoires | oui[25]/oui[36] | |

De nombreux paramètres ont été étudiés afin de s'assurer du bien être fœtal lors du jeûne du Ramadan pendant la grossesse. Ces critères sont essentiellement échographiques.

- **La croissance fœtale**
 - mesure du bipariétal ;
 - mesure du fémur ;
 - mesure de la circonférence abdominale ;
 - estimation du poids fœtal (EPF).

Toutes ces mesures, corrélées au poids de naissance, ne sont pas significatives entre les deux groupes. La croissance fœtale n'est donc pas menacée lors du jeûne diurne.

- **Le bien être fœtal**

Au total, neuf études [14, 21, 23, 25, 26, 29, 30, 35, 22] ont analysées les dopplers. Les dopplers sont un outil échographique calculant le flux sanguin au niveau utérin, ombilical, et cérébral. La mesure des dopplers sont effectués pour s'assurer du bien être fœtal lors de pathologies obstétricales telles que les RCIU, pré éclampsie, anémie fœtale

Ces mesures ont été effectuées afin de s'assurer de la bonne croissance fœtale en période de jeûne. Quatre mesures ont été comparées :

- dopplers utérins ;
- dopplers ombilicaux ;
- mesure du pic de vitesse systolique à l'artère cérébrale moyenne ;
- onde A.

Les dopplers étaient strictement normaux et non significatifs, également corrélées au poids moyen à la naissance. On peut donc affirmer que le jeûne du Ramadan n'a pas de conséquences sur la prise de poids et la bonne vascularisation du fœtus.

- **La quantité de liquide amniotique**

La quantité de liquide amniotique est l'un des paramètres étudiés également, critère très important puisqu'un oligoamnios sévère (insuffisance de liquide amniotique) pourrait avoir des conséquences graves sur le fœtus tel qu'une hypoplasie pulmonaire sévère ou des anomalies de l'appareil locomoteur liée à l'absence de mouvements fœtaux. C'est un des critères fœtaux (avec le profil biophysique) le plus discuté puisque les études sont discordantes à ce sujet.

En effet, 9 études se sont penchées sur le sujet :

- Sept études [15, 22, 29, 23, 25, 30, 24] de cas témoins, d'un niveau de preuve de grade C, n'ont pas retrouvé de différence significative du liquide amniotique entre les femmes enceintes à jeun et non à jeun.
- Deux études, l'une étant une étude prospective de cohorte d'un niveau de preuve de grade B [14] retrouve une quantité de liquide amniotique significativement plus

élevée chez les femmes enceintes ne pratiquant pas le jeûne du Ramadan. La seconde étant une étude de cas témoins (grade C) [26], observe également une diminution significative de la quantité de liquide amniotique chez les femmes enceintes pratiquant le jeûne du Ramadan.

Il est donc impossible de statuer quant aux conséquences du jeûne sur le liquide amniotique. Une étude complémentaire d'un niveau de preuve satisfaisant serait intéressante à réaliser sur ce sujet.

Cependant, le taux de malformations fœtales n'étant pas augmenté, et le volume vésical [25] reflétant le degré d'hydratation du fœtus non diminué lors du jeûne du Ramadan, sont des données rassurantes vis-à-vis d'une diminution potentielle du liquide amniotique lors du jeûne.

- **Le profil biophysique**

Le profil biophysique est un score d'évaluation du bien être fœtal qui analyse les mouvements fœtaux par échographie. Cinq éléments sont recueillis pour établir le score : les mouvements respiratoires, le tonus, les mouvements du fœtus, la quantité de liquide amniotique, et l'analyse du rythme cardiaque pendant 20 à 30 minutes.

Deux études [21,25] démontrent une diminution significative du score du profil biophysique par diminution des mouvements respiratoires fœtaux, corrélés à une baisse de la glycémie. Lors de la rupture du jeûne, l'augmentation de la glycémie était associée à une reprise des mouvements respiratoires fœtaux et donc une amélioration du profil biophysique.

Par ailleurs, une étude de cas témoins (grade C) s'est consacrée [36] aux mouvements respiratoires fœtaux lors du jeûne et montrait une diminution significative de ces derniers. La glycémie maternelle et les mouvements fœtaux ont été enregistrés pendant et après le jeûne, et le temps nécessaire pour détecter les mouvements respiratoires était significativement plus long pendant le jeûne qu'en post prandial.

Trois autres études [14, 22, 23] ne démontraient pas de différence significative.

Il serait par conséquent intéressant de réaliser une étude prospective sur la corrélation entre les fluctuations de la glycémie et les mouvements respiratoires fœtaux.

- **Le rythme cardiaque fœtal (RCF)**

La littérature est très pauvre sur ce sujet. L'analyse du rythme cardiaque est un excellent témoin de la vitalité fœtale. La seule étude transversale (grade C) [34] s'étant penchée sur le sujet démontre une diminution significative des accélérations chez les patientes à jeun.

Pour conclure, il n'existe pas de conséquences du jeûne sur le poids et les dopplers du fœtus. Une altération de la vitalité fœtale révélée par diminution des mouvements respiratoires fœtaux et par des accélérations sur le rythme cardiaque fœtal a été mise en évidence, ainsi qu'une diminution probable de la quantité de liquide amniotique. Il serait cependant judicieux de réaliser une méta-analyse avec un échantillon plus large pour corroborer ces faits.

D. Conséquences néonatales

| Conséquences néonatales | | |
|--------------------------------|---------------------|---|
| | Significatif | Non significatif |
| Apgar | | non[14]/non[16] |
| Transfert néonatal | | non[14]/non[26]/non[30] |
| QI de 4 à 13 ans | | non[37] |
| Taille | | non[33] |
| PC | | non[33] |
| Poids moyen | oui[28] | non[12]/non[20]/non[32]/non[33]/non[14]/non[31] |
| Poids placentaire | oui[20] | |

L'analyse de paramètres à la naissance et dans les premières années de vie paraît essentielle pour évaluer sur le long terme les impacts du jeûne du Ramadan pendant la grossesse.

- **Evaluation de l'état de santé à la naissance**

Le score d'Apgar est une évaluation de la vitalité du nouveau-né à la naissance incluant cinq critères spécifiques, le rythme cardiaque, la respiration, le tonus, la réactivité et la coloration de la peau aux premières minutes de vie. Chaque élément est coté 0, 1 ou 2 et permet de définir une note sur 10 appréciant l'état de santé du nouveau-né. [65] Deux études ont étudié ce critère, une étude observationnelle de cohorte (grade B) [14] et une seconde étude observationnelle de cohorte (grade B) [16]. Les deux études ont obtenus des résultats similaires : les scores d'Apgar inférieur à 7 (souffrance fœtale) n'étaient pas significatifs entre les groupes à jeun et non à jeun. L'état de santé des nouveau-nés à la naissance est donc similaire chez les mères ayant jeûné ou non pendant leur grossesse.

Les transferts en service de néonatalogie ont également été pris en compte puisqu'ils traduisent une altération de l'état de santé d'un nouveau-né, la prise en charge d'une prématurité, d'une infection materno-fœtale, d'un ictère important, ou toute dégradation de l'état de santé d'un enfant à la naissance. Il n'y avait pas plus de transfert significatif dans ce service selon deux études de cas témoins (grade C) [26, 30].

Le poids à la naissance [12, 16, 18, 20, 31–33] ainsi que les mensurations (taille et PC) sont largement étudiés et ne montrent aucune différence significative à la naissance. En revanche, le poids placentaire [20] serait significativement diminué chez les femmes ayant jeûné pendant la grossesse.

- **Evaluation de l'état de santé à long terme**

Une étude de cohorte historique [37] a étudiée le QI de 191 enfants âgés de 4 à 13 ans. Le QI, indication quantitative standardisée de l'intelligence humaine, permet dans cette étude de voir les effets à long terme du jeûne du Ramadan sur le développement du cerveau du fœtus. Les enfants ont été sélectionnés dans 15 écoles via un questionnaire rempli par leur mère. Des données démographiques détaillées, des antécédents médicaux et des données socio-économiques ont été recueillies en interrogeant les mères. Tous les enfants âgés de 6 à 13 ans ont reçu l'échelle Wechsler Intelligence Scale for Children-Revised (WISC-R), et ceux qui ont entre 4 et 6 ans ont reçu Wechsler Preschool et Primary Scales of Intelligence (WPPSI), et le quotient intellectuel a été estimé. Aucune différence significative de QI entre les deux groupes n'a été observée.

Les données sont donc très rassurantes quant au devenir des enfants de mères ayant réalisé le jeûne du Ramadan sur le court et long terme, aux niveaux de la croissance et du développement cérébral.

E. Le mot de l'Imam

Entretien téléphonique réalisé le 11 avril 2018 avec l'Imam du Centre Islamique, Ahmed Miktar.

[MF] : Les femmes enceintes de la mosquée font-elles en majorité le Ramadan ?

[AM] : « *On n'a pas un sondage pour estimer est-ce qu'elles le font en majorité ou pas, on n'a pas vraiment quelqu'un qui a sondé. Ce qu'on sait c'est que le Coran et l'enseignement du prophète en Islam demande à la femme enceinte de ne pas jeûner. La plupart des femmes décident de jeûner, c'est leur propre décision qui peut être liée à leur propre choix, leurs sentiments, mais aussi liée à l'inhérence, elles ignorent la parole de Dieu et son messenger. Et d'autres, par rapport à leur famille, ce que disent leur époux, donc elles suivent, elles cherchent pas vraiment.* »

[MF] : Que leur dites-vous à propos du Ramadan ? Les femmes posent elles des questions à ce sujet ?

[AM] : « *Nous chaque année on fait une séance où on répond à des questions qui viennent de nouvelles affaires, ou des questions qui sont déjà traitées auparavant, notamment la question de la femme enceinte et de la femme qui allaite qui sont des questions qui ont été étudiées et résolues à l'époque du Prophète. Donc nous on fait le rappel, on rappelle cela, on dit surtout que la période du Ramadan maintenant elle est pendant les journées les plus longues de l'année et les plus chaudes donc on les incite à ne pas jeûner du tout et puis aussi à ne pas rattraper. Elles ne rattrapent pas puisqu'après l'accouchement l'islam exige de la maman obligatoirement d'allaiter son enfant si elle a du lait. Si elle a du lait, elle a le devoir de l'allaiter donc elle sera toujours dans la même situation pendant deux ans d'allaitement jusqu'au sevrage elle pourra pas jeûner et donc l'islam ne lui demande pas de jeuner mais d'expier en nourrissant un pauvre chaque jour.* »

[MF] : Pensez-vous qu'il y ait des risques pour la mère et son enfant ?

[AM] : « *Cela durant les journées d'été oui il y a des risques c'est sur puisque nous dans ce domaine on se réfère au médecin, le spécialiste. Et donc les médecins ils disent qu'il y a un fort risque durant cette période, et c'est pour ça que l'islam elle ferme la porte du risque.* »

[MF] : Est-ce que les femmes enceintes qui ne jeûnent pas sont mal perçues par la communauté ?

[AM] : « *Non non pas du tout, elles ne sont pas mal perçues au contraire. Il y a d'autres souplesses auxquelles elles ont recours, par exemple la prière assis au lieu de prier debout, elles prient assises, la question de leur devoir que ce soit des femmes qui travaillent à l'extérieur ou des femmes au foyer leurs devoirs comme femme au foyer avec les tâches ménagères donc à partir du 4-5^{ème} mois elles commencent à réduire et la famille prend en charge. »*

F. Conseils des professionnels de santé

Les sages-femmes sont souvent les principaux acteurs confrontés au problème du Ramadan puisque qu'elles sont en charge du suivi prénatal des grossesses physiologiques. Il est important pour les professionnels de santé de connaître les enjeux culturels, religieux et les modifications physiologiques lors du jeûne du Ramadan afin de préserver au mieux la santé maternelle et fœtale.

- ✓ Réaliser une anamnèse complète afin de dépister au mieux les pathologies pouvant contre-indiquer le jeûne du Ramadan pendant la grossesse, essentiellement le diabète gestationnel.
- ✓ Bien expliquer aux patientes le droit de ne pas réaliser le jeûne durant la grossesse, ainsi que les compensations existantes.
- ✓ Interrompre le jeûne dès l'apparition de signes d'hypoglycémie :
 - Malaise
 - Grande fatigue
 - Vertiges
 - Soif intense
- ✓ Prévoir un apport hydrique entre 1,5 et 2L sur l'ensemble de la nuit puisque le risque de déshydratation est majeur durant cette période.
- ✓ Limiter les activités sportives, ainsi que toutes les tâches ménagères susceptibles de fatiguer et déshydrater les patientes, essentiellement pendant l'été. Il faut conseiller du repos pendant les journées de jeûne.

- ✓ Evitez les aliments avec un index glycémique élevé qui entrainerait une hyperglycémie puis une hypoglycémie réactionnelle. Traditionnellement, les dattes sont les fruits secs très consommés lors du Ramadan et possèdent une teneur en sucre très élevée (150kcal/50g) et sont donc à consommer avec modération.

- ✓ Adapter son alimentation :
 - Le premier repas, « le ftour », est celui de la rupture du jeûne. Son rôle est d'apaiser les sensations de faim et de soif. Il doit rester léger afin de laisser de la place pour constituer des réserves plus tard dans la nuit. Il doit se composer de boissons afin de se réhydrater intensément, et d'aliments sucrés ou salés afin de nourrir rapidement l'organisme (dattes, noix, boissons chaudes...)

 - Le deuxième repas, « le diner », se passe généralement 2 à 3 heures après la rupture du jeûne et doit être un plat équilibré : salade, soupe, légumes, fruits...

 - Le troisième repas, « le Suhûr » est le dernier repas avant le jeûne et correspond au petit déjeuner. C'est le repas le plus important puisqu'il permet à l'organisme de stocker des réserves et fournir de l'énergie tout au long du jeûne. Tout y est permis : fruits, pain, céréales, laitages, protéines, féculents, et une hydratation importante est nécessaire.

IV. CONCLUSION

Le jeûne du mois de Ramadan est l'un des cinq piliers de l'Islam et fait partie intégrante de la vie des musulmans. Les femmes enceintes ont la possibilité de déroger au ramadan par une compensation qui peut prendre deux formes : le report des jours de ramadan non jeûnés à une période ultérieure ou l'aumône à un pauvre chaque jour non jeûné. Théologiquement, il n'y a donc pas de conséquence à ne pas pratiquer le ramadan pendant une grossesse, discours soutenu par les Imams. Malgré ces compensations existantes dans le dogme musulman, nombreuses sont les femmes pratiquant le jeûne du Ramadan.

A l'issue de cette revue de la littérature, nous avons étudié les conséquences du jeûne chez les femmes enceintes lors de grossesses physiologiques. Des modifications mineures des paramètres biologiques et une déstructuration des cycles sécrétoires de certaines hormones apparaissent chez la femme enceinte. D'un point de vue fœtal, les variations de la glycémie et de l'apport hydrique pourraient avoir des conséquences sur la quantité de liquide amniotique et les mouvements respiratoires in utero, mais ne présente pas de conséquences sur le long terme.

Les professionnels de santé, sages-femmes et gynécologues-obstétriciens se doivent d'être compétents et informés sur les conseils à promulguer afin de prendre en charge au mieux leur patientèle souhaitant faire le jeûne du Ramadan.

Les auteurs s'accordent pour dire que le jeûne du Ramadan n'a pas d'impact délétère sur la santé de la mère et du fœtus. Nous avons conscience que la plupart des études scientifiques sur le jeûne du Ramadan manque de pertinence du fait du petit nombre de sujets étudiés et des différences de méthodologie expliquant d'ailleurs la discordance des résultats.

Ainsi, des études supplémentaires comme l'impact de la déshydratation sur les infections urinaires maternels et le liquide amniotique mériteraient d'être entreprises pour améliorer nos connaissances sur le sujet et donc conseiller au mieux nos patientes...

V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Wikipédia- Islam en France - 2018 [Consulté le 12/01] Consultable à l'URL https://fr.wikipedia.org/wiki/Islam_en_France
- [2] Pew Research Center - Croissance de la population musulmane en Europe - Journal le Point - 2017
- [3] Donada, G. - Qu'est-ce que le Ramadan ? - La Croix - 2017
- [4] Le Monde des Religions - Qu'est-ce que le Ramadan ? - 2017 - n° 88.
- [5] Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales - Définition du Ramadan - 2017
- [6] Bousserouel, H - Le jeûne du mois de Ramadan et la médecine - La plume universelle - 2000
- [7] Mubeen, S.M., Mansoor, S., Hussain, A. et Qadir, S. - Perceptions and practices of fasting in Ramadan during pregnancy in Pakistan - Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research - 2012 - n°17 -467-71p.
- [8] OMS - Conseils nutritionnels pendant la grossesse - 2012
- [9] Roky, R. - Ramadan et grossesse, quoi de neuf en 2013 ? - 2013
- [10] HAS - Etat des lieux - Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique - 2013
- [11] Al Ketbi, L.M.B., Niglekerke, N.J., Al Deen, S.M.Z. et Mirghani, H - Diet restriction in Ramadan and the effect of fasting on glucose levels in pregnancy.- BMC research notes - 2014 - Volume 7 - Page 392
- [12] Petherick, E.S., Tuffnell, D. et Wright, J - Experiences and outcomes of maternal Ramadan fasting during pregnancy: results from a sub-cohort of the Born in Bradford birth cohort study - BMC Pregnancy and Childbirth - 2014 - Volume 14 - Page 335.
- [13] Engin-Ustun, Y., Caglayan, E.K., Kara, M., Gocmen, A.Y., Polat, M.F. et Aktulay, A - The effect of Ramadan fasting on sirtuin and visfatin levels. Interventional Medicine & Applied Science - 2016 -Volume 8 - Pages 14-9.
- [14] Karateke, A., Kaplanoglu, M., Avci, F., Kurt, R.K. et Baloglu, A. - The effect of Ramadan fasting on fetal development - Pakistan Journal of Medical Sciences - 2015- Pages 1295-9.
- [15] Altunkeser, A. et Körez, M.K. - The Influence of Fasting in Summer on Amniotic Fluid During Pregnancy - Journal of Clinical Imaging Science - 2016
- [16] Gur, E., Turan, G., Ince, O. et Karadeniz, M. - Effect of Ramadan fasting on metabolic markers, dietary intake and abdominal fat distribution in pregnancy.- 2015

- [17] Khoshdel, A., Kheiri, S., Nasiri, J., Tehran, H.A. et Heidarian, E. - The effect of Ramadan fasting on serum leptin, neuropeptide Y and insulin in pregnant women. Medical Journal of the Islamic Republic of Iran - 2014
- [18] Savitri, A.I., Yadegari, N., Bakker, J., Ewijk, R.J.G. van, Grobbee, D.E., Painter, R.C. et al. - Ramadan fasting and newborn's birth weight in pregnant Muslim women in The Netherlands - British Journal of Nutrition - 2014 - Volume 112 - Pages 1503-9.
- [19] Khoshdel, A., Kheiri, S., Hashemi-Dehkordi, E., Nasiri, J., Shabani-Borujeni, S. et Saedi, E. - The effect of Ramadan fasting on LH, FSH, oestrogen, progesterone and leptin in pregnant women. Journal of Obstetrics and Gynaecology - The Journal of the Institute of Obstetrics and Gynaecology -2014 - Volume 34 - Pages 634-8.
- [20] Alwasel, S.H., Abotalib, Z., Aljarallah, J.S., Osmond, C., Alkharaz, S.M., Alhazza, I.M. et al. - Changes in Placental Size during Ramadan. Placenta - 2010 - Volume 31 - Pages 607-10
- [21] Abd-El-Aal.- Effect of short-term maternal fasting in the third trimester on uterine, umbilical, and fetal middle cerebral artery Doppler indices -2009
- [22] Dikensoy - Effect of fasting during Ramadan on fetal development and maternal health - 2008
- [23] Dikensoy, E., Balat, O., Cebesoy, B., Ozkur, A., Cicek, H. et Can, G. - 2009 - The effect of Ramadan fasting on maternal serum lipids, cortisol levels and fetal development - Archives of Gynecology and Obstetrics - Volume 279 - Page 119.
- [24] Kamyabi, Z. et Naderi, T. -The effect of Ramadan fasting on amniotic fluid volume - Saudi Medical Journal - 2004 - Volume 25 - Pages 45, 46.
- [25] Mirghani, H., Weerasinghe, D, Ezimokhai, M. et Smith, J. - The effect of maternal fasting on the fetal biophysical profile - International Journal of Gynecology & Obstetrics - 2003 - Volume 81 - Pages 17-21.
- [26] Seckin, K.D., Yeral, M.I., Karşı, M.F. et Gultekin, I.B - Effect of maternal fasting for religious beliefs on fetal sonographic findings and neonatal outcomes - International Journal of Gynaecology and Obstetrics - 2014 - Volume 126, Pages 123-5.
- [27] Ismail, N.A.M., Olaide Raji, H., Abd Wahab, N., Mustafa, N., Kamaruddin, N.A. et Abdul Jamil, M. - Glycemic Control among Pregnant Diabetic Women on Insulin Who Fasted During Ramadan - Iranian Journal of Medical Sciences - 2011 - Volume 36 - Pages 254-9.
- [28] Awwad, J., Usta, I.M., Succar, J., Musallam, K.M., Ghazeeri, G. et Nassar, A.H. - The effect of maternal fasting during Ramadan on preterm delivery: a prospective cohort study - BJOG: an international journal of obstetrics and gynaecology - 2011 - Volume 119 - Pages1379-86.

- [29] Moradi, M. - The effect of Ramadan fasting on fetal growth and Doppler indices of pregnancy - Journal of Research in Medical Sciences: The Official Journal of Isfahan University of Medical Sciences - 2011 - Volume 16 - Pages 165-9.
- [30] Hizli, D., Yilmaz, S.S., Onaran, Y., Kafali, H., Danişman, N. et Mollamahmutoğlu, L - Impact of maternal fasting during Ramadan on fetal Doppler parameters, maternal lipid levels and neonatal outcomes - The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine: The Official Journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstetricians - 2012- Volume 25 - Pages 975-7.
- [31] Ozturk, E., Balat, O., Ugur, M.G., Yazıcıoğlu, C., Pence, S., Erel, Ö. et al. - Effect of Ramadan fasting on maternal oxidative stress during the second trimester: a preliminary study - The Journal of Obstetrics and Gynaecology Research - 2011 - Volume 37 - Pages 729-33.
- [32] Kavehmanesh, Z. et Abolghasemi, H. - Maternal Ramadan fasting and neonatal health - Journal of Perinatology: Official Journal of the California Perinatal Association - 2004 - Volume 24 - Pages 748-50.
- [33] Ziaee, V., Kihanidoost, Z., Younesian, M., Akhvirad, M.-B., Bateni, F., Kazemianfar, Z. et al. - The Effect of Ramadan Fasting on Outcome of Pregnancy - Iranian Journal of Pediatrics - 2010 - Volume 20 - Pages 181-6.
- [34] Mirghani, H.M., Weerasinghe, S., Al-Awar, S., Abdulla, L. et Ezimokhai, M - The effect of intermittent maternal fasting on computerized fetal heart tracing - Journal of Perinatology: Official Journal of the California Perinatal Association - 2005 - Volume 25 - Pages 90-2.
- [35] Mirghani, H.M., Salem, M. et Weerasinghe, S.D - Effect of maternal fasting on uterine arterial blood flow - The Journal of Obstetrics and Gynaecology Research - 2010 - Volume 33 - Pages 151-4.
- [36] Mirghani, H.M., Weerasinghe, S.D., Smith, J.R. et Ezimokhai, M. - The effect of intermittent maternal fasting on human fetal breathing movements - Journal of Obstetrics and Gynaecology: The Journal of the Institute of Obstetrics and Gynaecology - 2004 - Volume 24 - Pages 635-7.
- [37] Azizi, F., Sadeghipour, H., Siahkollah, B. et Rezaei-Ghaleh, N - Intellectual development of children born of mothers who fasted in Ramadan during pregnancy - 2004 - Volume 74 - Pages 374-80.
- [38] Collège des enseignants de Nutrition - Régulation physiologique du comportement alimentaire - Université Médicale Virtuelle Francophone - 2010
- [39] Collège des Enseignants de Nutrition - Utilisation des substrats énergétiques - 2010 - Volume 14
- [40] Delarue, J., laville, M. et Romon, M - Utilisation des substrats énergétiques - Cahiers de Nutrition et de Diététique - 2004 - Volume 39 - Pages 360-4

- [41] Collège des Enseignants d'Endocrinologie, Diabète et Maladies Métaboliques - Hypoglycémie - Université Médicale Virtuelle Francophone - 2010
- [42] Grimaldi, A. - Glucagon - Traité de diabétologie - Flammarion - 2005 - Pages 67;89.
- [43] Jacovetti, C - Adaptations métaboliques au cours de la grossesse - Médecine des Maladies Métaboliques - 2012 - Pages 279-87.
- [44] Comité éditorial pédagogique de l'UVMaF - Modifications physiologiques de la grossesse - 2011
- [45] Haleng, J - Le stress oxydant - 2007 - Pages 628-38.
- [46] Jauniaux, E - The role of oxidative stress in placental-related diseases of pregnancy - Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction - 2016
- [47] Santos, H. et Macedo, R - Impact of intermittent fasting on the lipid profile: Assessment associated with diet and weight loss - 2018
- [48] Mindikoglu, A. - Impact of Time-Restricted Feeding and Dawn-to-Sunset Fasting on Circadian Rhythm, Obesity, Metabolic Syndrome, and Nonalcoholic Fatty Liver Disease - Gastroenterology Research and Practice - 2017 - Page 13
- [49] Beaufrère, B. et Leverve, X - Physiologie du jeûne - Traité de nutrition artificielle de l'adulte - 2007 - Pages 423-34.
- [50] Laville, M. La physiologie du jeûne - 2010
- [51] Kaplar F - Physiologie du jeûne - Nov 2014
- [52] Saubudray, J., Vassault, A. et Bonnefont, J - Corps cétoniques : hydroxybutyrate et acétoacétate - Maladies Métaboliques - 1991 - Pages 29-40.
- [53] Bessire N - Acidose diabétique et grossesse - GENEVE - 2000
- [54] Bon, C., Raudrant, D., Golfier, F., Poloce, F., Champion, F., Pichot, J. et al. - Métabolisme fœto-maternel au cours de grossesses humaines normales : étude de 73 cas - 2007 - Volume 65 - Pages 609-19.
- [55] Haggarty, P., Allstaff, S., Hoad, G., Ashton, J. et Abramovich, D - Placental nutrient transfer capacity and fetal growth - Placenta - 2002 -Pages 86-92.
- [56] HAS - Recommandations professionnelles - Comment mieux informer les femmes enceintes ? - 2005
- [57] Prola, A - Rôle de la sirtuine 1 dans la modulation de la réponse des cardiomyocytes au stress RE et à l'apoptose - PARIS - 2014
- [58] Bastard, J.-P., Fève, B. et Bruckert, E. - Tissu adipeux : glande endocrine et organe de l'immunité - Revue Sang Thrombose Vaisseaux - 2009 - Volume 21 - n°8

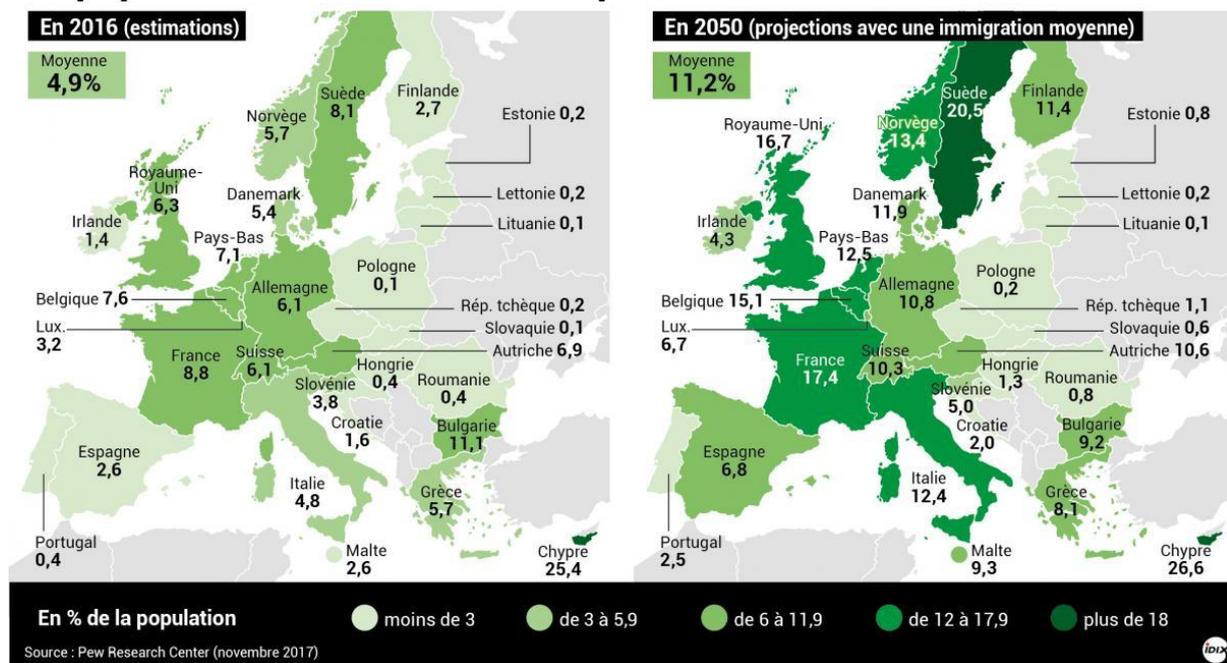
- [59] Allain, P - Visfatine, adipocytokine endogène insulino-mimétique - 2006
- [60] B., A. - La leptine : une nouvelle hormone hypo-insulinémisante ? - Médecine/sciences - 1997 - Pages 1200-1.
- [61] Bruneau, G. - La leptine : une clé pour la reproduction - 1995
- [62] G.Bouret, S., Caron, E., Steculorum, S., Ishii, Y. et Sachot, C - Leptine et contrôle hypothalamique de la reproduction - 2008 - Pages 74-84.
- [63] Barash, I.A., Cheung, C.C., Weigle, D.S., Ren, H., Kabigting, E.B., Kuijper, J.L. et al - Leptin is a metabolic signal to the reproductive system - Endocrinology - 1996 -Volume 137 - Pages 3144-7.
- [64] Ohannessian, R., Bénet, T., Argaud, L., Guérin, C., Guichon, C., Piriou, V. et al. - Heat map for data visualization in infection control epidemiology: An application describing the relationship between hospital-acquired infections, Simplified Acute Physiological Score II, and length of stay in adult intensive care units - American Journal of Infection Control - 2017 - Volume 45 - Pages 746-9.
- [65] CNGOF - Evaluation et soins du nouveau né à terme - 2010

VI. ANNEXES

Annexe I

La population musulmane en Europe – Pew Research Center (2017)

La population musulmane en Europe



Annexe II

Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature – La HAS

| Grade des recommandations | Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature |
|---|--|
| A Preuve scientifique établie | Niveau 1 - essais comparatifs randomisés de forte puissance ; - méta-analyse d'essais comparatifs randomisés ; - analyse de décision fondée sur des études bien menées. |
| B Présomption scientifique | Niveau 2 - essais comparatifs randomisés de faible puissance ; - études comparatives non randomisées bien menées ; - études de cohortes. |
| C Faible niveau de preuve scientifique | Niveau 3 - études cas-témoins. |
| | Niveau 4 - études comparatives comportant des biais importants ; - études rétrospectives ; - séries de cas ; - études épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale). |

Annexe III

Les caractéristiques cliniques et biologiques, et les résultats échographiques des 78 femmes enceintes à jeun et les 78 contrôles avant et après au moins 15 jours de jeûne. (Gur EB et al.- Effect of Ramadan fasting on metabolic markers, dietary intake and abdominal fat distribution in pregnancy.[16])

| | Fasting Group (n=78) | | | Control Group not fasting (n=78) | | |
|---|--|--|------------------|--|--|----------------|
| | First day of Ramadan fasting mean (SD) | after more than 15 days of fasting mean (SD) | p ₁ | First day of Ramadan fasting mean (SD) | after more than 15 days of fasting mean (SD) | p ₂ |
| Weight (kg) | 67.3 (10.4) | 68.1 (10.4) | 0.005 | 66.3 (9.8) | 67.7 (10.1) | 0.006 |
| Systolic blood pressure (mmHg) | 115.5 (10.4) | 113.0 (10.4) | 0.1 | 112.7 (11.8) | 111.9 (10.8) | 0.2 |
| Diastolic blood pressure (mmHg) | 74.3 (8.1) | 70.5 (6.3) | <0.001 | 72.8 (7.7) | 73.1 (6.9) | 0.6 |
| <i>Dietary Intake (daily consumption)</i> | | | | | | |
| Total energy (kJ) | 2034.6 (391) | 2012.8 (363) | 0.7 | 2120.6 (382) | 2234 (340) | 0.6 |
| Protein (g) | 65.6 (18.7) | 82.2 (22.9) | <0.001 | 70.8 (19.2) | 69.5 (22) | 0.7 |
| Carbohydrate (g) | 241.7 (127) | 257.7 (115) | 0.1 | 238 (134) | 242 (128) | 0.9 |
| Fat (g) | 55.3 (18.9) | 50.4 (18.1) | 0.07 | 59.1 (11.9) | 62 (10.9) | 0.1 |
| Fluid (ml) | 2241 (423) | 1997.4 (231) | <0.001 | 2350 (383) | 2450 (355) | 0.2 |
| <i>Chemistry Analysis</i> | | | | | | |
| FPG (mg/dL) | 88.4 (8.7) | 88.0 (8.2) | 0.8 | 91.4 (6.7) | 92.4 (7.1) | 0.9 |
| TC (mg/dL) | 177.4 (35.7) | 183.4 (31.4) | 0.08 | 167.4 (25.7) | 162 (22) | 0.08 |
| TG (mg/dL) | 109.2 (47.8) | 110.5 (44.6) | 0.7 | 103.2 (45) | 109 (39) | 0.07 |
| HDL-C (mg/dL) | 66.4 (16.5) | 72.1 (14.5) | 0.005 | 63.8 (19.5) | 64.4 (12.3) | 0.4 |
| LDL-C (mg/dL) | 111.4 (34.5) | 107 (32.1) | 0.07 | 110 (44.2) | 108 (39.6) | 0.4 |
| Insulin (Uu/ML) | 12.0 (13.5) | 6.4 (3.8) | <0.001 | 10.8 (10.5) | 11 (9.9) | 0.4 |
| HOMA-IR (%) | 3.6 (4.1) | 2.1 (1.5) | 0.03 | 3.2 (4) | 3.3 (2.2) | 0.2 |
| HbA _{1c} (%) | 5.0 (0.4) | 4.6 (0.4) | 0.01 | 5.1 (0.1) | 5.3 (0.3) | 0.8 |
| Hb (g/dL) | 11.8 (0.8) | 11.9 (0.8) | 0.5 | 12.1 (0.9) | 12.4 (0.2) | 0.5 |
| Ferritin (ng/ml) | 20.3 (13.6) | 21.9 (13.5) | 0.02 | 22.4 (10.6) | 24.3 (11) | 0.04 |
| Fe (ug/dL) | 95.2 (44.8) | 93 (34) | 0.5 | 94.2 (40.8) | 94.9 (35) | 0.6 |
| ketonuria | 2.5* | 5.0** | 0.1 | 3.1* | 3.7* | 0.6 |
| ASB | 5.0* | 40.0** | 0.02 | 6.2* | 6.5* | 0.5 |
| <i>Ultrasonographic Findings</i> | | | | | | |
| SFT (mm) | 11.6 (3.7) | 11.9 (4.6) | 0.08 | 11.0 (3.2) | 11.1(1.1) | 0.9 |
| VFT(mm) | 12.1 (4.6) | 10.7 (3.5) | 0.005 | 12.4 (3.6) | 12.2(2.2) | 0.6 |

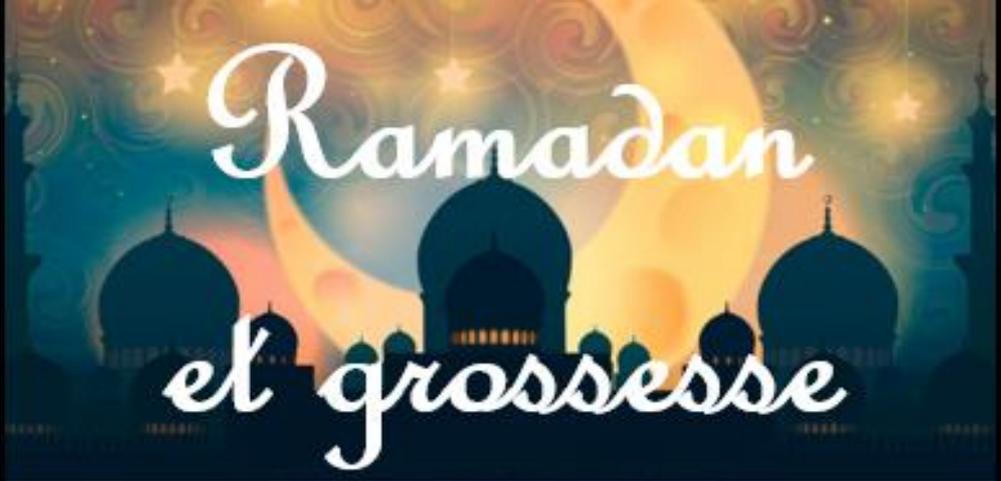
Annexe IV

Caractéristiques des 78 sujets ayant jeûné pendant au moins 15 jours pendant le mois de Ramadan. (Gur EB et al - Effect of Ramadan fasting on metabolic markers, dietary intake and abdominal fat distribution in pregnancy[16])

| | Fasting Group (n=78) | Control Group not fasting (n=78) | P |
|---|-------------------------|-------------------------------------|------|
| Mean age (years) | 24.2 ± 4.2 | 25.1 ± 3.9 | 0.9 |
| Mean BMI | 24.5 ± 4.7 | 24.8 ± 5.2 | 0.4 |
| Parity (±SD) | 2.3 ± 0.1 | 2.5 ± 0.1 | 0.2 |
| Mean gestational week (±SD) | 20.4 (12-27) | 19.7 (12-27) | 0.7 |
| Mean birth weight (g) | 3248 ± 123 | 3292 ± 157 | 0.2 |
| Mean gestational age (±SD) at delivery (weeks) | 38.2 ± 1.2 | 39.0 ± 1.1 | 0.6 |
| 5 min Apgar ≤7 (n, %) | 2 (2.5%) | 1 (1.2%) | 0.09 |

Annexe V

Fiche pratique distribuée aux patientes d'un Centre Hospitalier de niveau IIa en consultations (recto)



Ramadan et grossesse

Quelles sont les conditions pour pouvoir jeûner ?

Vous êtes enceinte et vous souhaitez faire le jeûne du Ramadan : Si votre grossesse se déroule normalement et que vous n'avez pas de pathologies, il n'y a pas de risques ni pour vous ni pour votre bébé.

Si vous avez un diabète gestationnel, le jeûne est contre-indiqué car il existe un risque d'hypoglycémie majeur !

Le Ramadan est-il obligatoire pendant la grossesse ?

Sachez qu'il n'y a pas d'obligation à réaliser le jeûne lorsque l'on est enceinte. Une dérogation dans le Coran existe, il est possible de le reporter après la grossesse (mais non conseillé si un allaitement est envisagé) ou de faire l'aumône en offrant un repas chaque jour non jeûné à un pauvre.



Si vous avez des questions ou rencontrez des difficultés lors du jeûne, n'hésitez pas à en parler à votre médecin ou sage femme.

DES CONSEILS POUR REALISER LE RAMADAN EN TOUTE SECURITE

- Bien se reposer durant la journée, limiter le ménage et les activités sportives.
- Interrompre le jeûne dès l'apparition de signes d'hypoglycémie :
 - Malaise
 - Grande fatigue
 - Vertiges
 - Soif intense
- Boire de l'eau entre 1,5 et 2L sur l'ensemble de la nuit. L'hydratation est très importante, surtout pendant les périodes chaudes !



L'alimentation doit être équilibrée et éviter les sucres rapides (boissons sucrées, pâtisseries, fruits en excès...) pour éviter les variations importantes de sucre dans le sang.

Alimentation sur la nuit



MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME D'ETAT DE SAGE FEMME

ANNEE : 2018

TITRE :

Quelles sont les conséquences maternelles et/ou fœtales du jeûne du Ramadan sur la grossesse ?

AUTEUR : FAGUE Maëlis

Sous la Direction de : Dr DENOIT Valérie

MOTS-CLES : Ramadan, grossesse, jeûne

RESUME : Le jeûne du mois du Ramadan est l'un des cinq piliers de l'Islam et consiste en l'interdiction de boire et manger de l'aube au coucher du soleil durant un mois. Les femmes enceintes peuvent être exemptées du jeûne, mais nombreuses le pratiquent afin de réaffirmer leur identité culturelle et religieuse. La croissance in utero requiert un apport énergétique maternel varié et continu, car c'est le seul moyen d'alimentation du fœtus ; l'état nutritionnel des mères a donc une importance capitale sur la santé du fœtus.

Cette étude bibliographique analysant 27 études scientifiques a pour objectif d'analyser les conséquences maternelles et/ou fœtales du jeûne du Ramadan sur une grossesse, ainsi que les conseils à prodiguer par les professionnels de santé aux femmes enceintes souhaitant réaliser le jeûne du Ramadan. A l'issue de cette revue de la littérature, nous avons observé des modifications mineures des paramètres biologiques et une déstructuration des cycles sécrétoires de certaines hormones chez la femme enceinte. D'un point de vue fœtal, les variations de la glycémie et de l'apport hydrique pourraient avoir des conséquences sur la quantité de liquide amniotique et les mouvements respiratoires in utero, mais le jeûne ne présente pas de conséquences sur le long terme.