



BU bibliothèque Lyon 1

<http://portaildoc.univ-lyon1.fr>

Creative commons : Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale -
Pas de Modification 2.0 France (CC BY-NC-ND 2.0)



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr>

Université Claude BERNARD LYON I
UFR de Médecine et de Maïeutique Lyon Sud Charles Mérieux

SITE DE FORMATION MAÏEUTIQUE DE BOURG EN BRESSE

La prévention du diabète gestationnel par l'activité physique
pendant les 2 premiers trimestres de la grossesse :
Une étude cas-témoin.

Rédaction d'un protocole de recherche clinique

Mémoire présenté et soutenu par
Alexane Vialard
Née le 28 octobre 1991
En vue de l'obtention du diplôme d'Etat de sage-femme

Promotion 2010-2015

Université Claude BERNARD LYON I
UFR de Médecine et de Maïeutique Lyon Sud Charles Mérieux

SITE DE FORMATION MAÏEUTIQUE DE BOURG EN BRESSE

La prévention du diabète gestationnel par l'activité physique
pendant les 2 premiers trimestres de la grossesse:
Une étude cas-témoin.

Rédaction d'un protocole de recherche clinique

Mémoire présenté et soutenu par
Alexane Vialard
Née le 28 octobre 1991
En vue de l'obtention du diplôme d'Etat de sage-femme

Promotion 2010-2015

Remerciements

J'adresse tous mes remerciements à :

Mme le Docteur Pauline Occelli, qui m'a fait l'honneur d'accepter la direction de ce mémoire. Je la remercie pour la pertinence de ses conseils, son aide précieuse, sa disponibilité, et pour son accompagnement tout au long de ce travail.

Mme Paola Bonhoure, guidante de ce mémoire. Ses critiques constructives, ses multiples relectures, et son soutien attentif m'ont permis de mener à bien ce travail.

L'ensemble de l'équipe de l'école de sage-femme de Bourg en Bresse pour la qualité de l'enseignement dispensé pendant ses quatre années d'étude.

Mes amis de promotion, j'espère bientôt futurs collègues, pour le partage d'émotions.

Ma famille, mes amis, pour leurs encouragements et leurs présences.

Sommaire :

Introduction :.....	5
Première partie: Cadre théorique.....	6
1. Le diabète gestationnel	6
1.1. Définition /Epidémiologie.....	6
1.2. Physiopathologie du diabète gestationnel	6
1.3. Dépistage du diabète gestationnel	7
1.3.1. Facteurs de risques	7
1.3.2. Diagnostic	8
1.4. Complications du diabète gestationnel	9
1.4.1. Complications maternelles	9
1.4.2. Complications fœtales	10
1.4.3. Devenir pédiatrique	11
1.5. Prise en charge du diabète gestationnel.....	12
1.5.1. Mesures hygiéno – diététiques.....	12
1.5.2. Auto-surveillance glycémique / Objectifs	12
1.5.3. Traitement médicamenteux	13
1.5.4. Activité physique	13
2. L'activité physique chez la gestante	13
2.1. Définition de l'activité physique	13
2.2. Modifications anatomiques et physiologiques de la grossesse	13
2.2.1. Prise de poids pendant la grossesse et activité physique	14
2.2.2. Modifications cardiovasculaires et hémodynamiques.....	14
2.2.3. Modifications respiratoires.....	14
2.2.4. Modifications morphostatiques et ostéoligamentaires	15
2.3. Les effets bénéfiques de l'activité physique chez la femme enceinte	15
2.3.1. Qualité de vie.....	16
2.3.2. Limitation de la prise de poids	16
2.3.3. Intérêt préventif pour la pré-éclampsie.....	16
2.4. Modalité de pratique	16
2.4.1. Les recommandations.....	16
2.4.2. Dose d'activité physique adaptée	18
2.4.3. Choix d'activité physique	20

2.5.	Contre-indication à la pratique d'une activité physique	21
2.6.	Risques	22
3.	Activité physique et diabète	23
3.1.	Bienfaits de l'activité physique sur le diabète	23
3.1.1.	Physiopathologie	23
3.1.2.	Intérêts préventifs et thérapeutiques.....	23
3.2.	Contrôle glycémique pendant l'activité physique chez la femme enceinte.....	24
3.3.	Bénéfices sur le long terme	24
Deuxième partie : Protocole de recherche sur l'activité physique et le diabète gestationnel		26
1.	Justification de l'étude	26
1.1.	Définition de la maladie.....	26
1.2.	Connaissances scientifiques actuelles et questions de recherche	26
1.3.	Hypothèse de recherche.....	29
2.	Objectif principal de l'étude	29
3.	Retombées attendues de l'étude	30
4.	Méthodes	30
4.1.	Schéma d'étude.....	30
4.2.	Population étudiée	31
4.2.1.	Population cible	31
4.2.2.	Population source.....	31
4.2.3.	Les cas : critères d'inclusions et d'exclusions.....	31
4.2.4.	Les témoins : Critères d'inclusions et d'exclusions	32
4.3.	Définition de la maladie étudiée selon l'OMS.....	32
4.4.	Le facteur étudié.....	33
4.4.1.	Définition du facteur étudié	33
4.4.2.	Outil de mesure	33
4.4.3.	Analyse du questionnaire	34
4.5.	Données recueillies.....	35
4.6.	Modalité de recueil.....	36
5.	Déroulement de l'étude	36
6.	Analyse statistique des données.....	37
6.1.	Nombre de sujets nécessaires	37
6.2.	Analyse descriptive	38
6.3.	Analyse de l'association entre l'activité physique et le diabète gestationnel	40

6.3.1. Mesure de l'Odds-Ratio brut et de l'intervalle de confiance	40
6.3.2. Mesure de l'Odds-ratio et de l'intervalle de confiance ajustés sur facteurs de risque ..	42
7. Aspects éthiques et réglementaires	43
7.1. Protection des personnes	43
7.2. Confidentialité des données	43
8. Organisation pratique de l'étude.....	44
8.1. Contrôle qualité	44
8.2. Le calendrier	44
8.3. Le respect du protocole	44
9. Discussion : Forces et faiblesses du protocole.....	45
Conclusion	48
Références bibliographiques	49
Bibliographie	55
Annexe I: Pregnancy Physical Activity Questionnaire - Version française.....	61
Annexe II : Formulaire résumant les caractéristiques de la patiente et de sa grossesse	69
Annexe III : Formulaire de consentement de participation à l'étude	70
Annexe IV : Tableau récapitulatif du nombre d'accouchement par maternité appartenant au réseau Aurore, en 2013.	71

Abréviations :

ACOG: American College of Obstetricians and Gynecologists

AUORE : Association des Utilisateurs du Réseau Obstétrico-pédiatrique REgional

CH : Centre Hospitalier

CNGOF : Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français

DG : Diabète Gestationnel

FC : Fréquence Cardiaque

HAS : Haute Autorité de Santé

HDL : High Density Lipoprotein

HGPO : HyperGlycémie Provoquée Orale

IC : Intervalle de Confiance

IMC : Indice de Masse Corporelle

INSERM : Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale

LDL : Low Density Lipoprotein

OMS: Organisation Mondiale de la Santé

OR : Odds-Ratio

PPAQ : Pregnancy Physical Activity Questionnaire

SA : Semaines d'Aménorrhées

SOGC : Société des Obstétriciens et Gynécologues Canadiens

SOPK : Syndrome des Ovaires Polykystiques

Introduction :

Ces dernières années, l'activité physique occupe une place prépondérante dans les objectifs nationaux européens et internationaux pour promouvoir la santé au sein des populations. Elle est incluse dans « les recommandations mondiales sur l'activité physique pour la santé » de l'Organisation Mondiale de la Santé (0).

En ce qui concerne les femmes enceintes, des recommandations tant de la Haute Autorité de Santé que des sociétés canadiennes et américaines de gynécologie obstétrique permettent d'adapter les activités physiques pour chaque patiente.

Malgré les mesures spécifiques d'accompagnement et de prévention, la grossesse peut s'accompagner de nombreuses complications, notamment le diabète gestationnel qui concerne entre 2 et 6 % des gestantes (1) (2) (3). L'exercice régulier peut améliorer certaines anomalies métaboliques comme la résistance à l'insuline, responsable de l'hyperglycémie du diabète gestationnel.

Plusieurs auteurs se sont intéressés à l'intérêt préventif et thérapeutique de l'activité physique sur le diabète gestationnel, mais les bienfaits d'un exercice régulier ne sont pas admis par tous et nécessitent encore des études pour confirmer ces conclusions.

L'objectif de ce travail est donc d'établir un protocole de recherche à partir d'une étude cas-témoins recherchant un lien éventuel entre la prévention du diabète gestationnel et la pratique d'une activité physique pendant les deux premiers trimestres de la grossesse. Pour ce faire, nous utiliserons le questionnaire « Pregnancy Physical Activity Questionnaire », entièrement dédié aux femmes enceintes et récemment traduit en français, pour évaluer l'activité physique chez les gestantes.

La première partie de ce travail est consacrée à la revue de la littérature, suivie d'une deuxième partie dédiée entièrement au protocole de recherche et à la discussion.

Première partie :

Cadre théorique

Première partie: Cadre théorique

1. Le diabète gestationnel

1.1. Définition /Epidémiologie

Le diabète gestationnel (DG) est une complication médicale de la grossesse.

D'après l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (1), il se caractérise par « une hyperglycémie de gravité variable diagnostiquée au cours de la grossesse (sans antécédent connu de diabète) et disparaissant en général (mais pas toujours) dans les 6 semaines suivant l'accouchement ».

Sous le terme de DG, 2 types de populations se regroupent :

- Les femmes qui ont un diabète méconnu et que la grossesse va révéler
- Les femmes qui développent un diabète uniquement à l'occasion de la grossesse et qui disparaît le plus souvent à l'issue de celle ci

Dans les conditions actuelles de dépistage, la prévalence du diabète gestationnel fluctue entre 2 et 6 %, mais ce taux peut augmenter jusqu'à 14 % en fonction des populations étudiées et des critères diagnostiques retenus (2) (3).

1.2. Physiopathologie du diabète gestationnel

S'il y a un risque accru de diabète pendant la grossesse, c'est que la grossesse est, par nature, diabéto-gène. Il existe physiologiquement pendant cette période un état d'insulinosécrétion et d'insulinorésistance qui va s'aggraver progressivement avec le déroulement de la grossesse, mais qui est réversible dans le post-partum (4) (5).

Les mécanismes de l'insulinorésistance sont encore mal définis à l'heure actuelle mais certains mécanismes peuvent être retenus notamment l'implication hormonale. L'insulinorésistance est favorisée par l'augmentation des hormones placentaires : hormone lactogène placentaire et progestérone mais aussi par les hormones de la contre régulation : cortisol et leptine facilitant ainsi le stockage du glucose dans le foie.

L'hormone lactogène placentaire entraîne une augmentation progressive des besoins en insuline. Le pancréas augmente donc sa production d'insuline pour maintenir une glycémie normale. Cet hyperinsulinisme est en fait initié très tôt durant la grossesse, sous l'effet de l'augmentation brutale des œstrogènes maternels dont l'effet stimulant de l'insulinosécrétion est bien connu.

Dans le diabète gestationnel, l'importante insulino-résistance n'est plus compensée par l'augmentation de l'insuline en réponse à l'hyperglycémie maternelle, d'où l'apparition de périodes, essentiellement post-prandiales, d'hyperglycémies. Or le glucose traverse le placenta par un mécanisme de diffusion facilitée et stimule la sécrétion insulino-pancréatique fœtale. Il existe alors chez le fœtus, en cas d'hyperglycémie maternelle, un hyperinsulinisme responsable de la macrosomie et des complications néonatales (5) (2).

Les mécanismes impliqués dans le diabète gestationnel sont exactement les mêmes que ceux impliqués dans le diabète de type 2. Le diabète gestationnel et le diabète de type 2 seraient la même entité, l'une vue à un stade précoce de l'évolution, l'autre vue plus tardivement (5).

1.3. Dépistage du diabète gestationnel

1.3.1. Facteurs de risques

Les principaux facteurs de risque de DG (6) connus sont:

- L'âge maternel ≥ 35 ans
- La surcharge pondérale avant la grossesse ≥ 25 kg/m²
- Les antécédents de diabète chez les apparentés au 1^{er} degré
- Les antécédents personnels de DG ou de macrosomie (poids de naissance supérieur au 97^{ème} percentile)
- L'apparition d'une macrosomie (biométries fœtales supérieures au 97^{ème} percentile) ou d'un hydramnios.

D'autres facteurs sont souvent mentionnés mais non répertoriés dans une pratique consensuelle (2) (3):

- L'origine ethnique (les femmes caucasiennes sont à plus faibles risques)
- Le syndrome des ovaires polykystiques

1.3.2. Diagnostic

Le DG est très souvent diagnostiqué au cours du dépistage prénatal et non pas suite à des symptômes.

Malgré une absence de consensus international sur les stratégies de dépistage, les outils diagnostics à mettre en œuvre et les seuils à utiliser, l'importance est d'identifier les femmes à haut risque d'évènements pathologiques, pour qu'elles bénéficient d'une prise en charge intensive, et de préserver les autres d'une intervention excessive.

La stratégie présentée ici a été élaborée par le réseau AURORE, suite aux nouvelles recommandations publiées par le CNGOF le 10 décembre 2010 (3) (6) :

- Au premier trimestre, une glycémie à jeun, réalisée après un jeûne alimentaire de 12 heures, est recommandée chez les femmes présentant au moins un des facteurs de risque de DG.

Si la glycémie à jeun ≥ 0.92 g/l : On considère qu'il existe un diabète gestationnel

Si la glycémie à jeun ≥ 1.26 g/l : On considère qu'il existe un diabète de type 2 patent découvert en début de grossesse (6).

- L'épreuve standard d'hyperglycémie provoquée par voie orale est faite entre 24 et 28 semaines d'aménorrhées après le jeûne nocturne. Elle doit être réalisée si :
 - La glycémie à jeun était normale au premier trimestre mais nous sommes en présence d'un ou plusieurs facteurs de risque.
 - Le dépistage n'a pas été effectué au premier trimestre et il existe un ou des facteurs de risque.

Entre 24 et 28 SA, nous considérons être devant un diabète gestationnel s'il existe une valeur pathologique à l'HGPO 75g :

- Glycémie à jeun ≥ 0.92 g/l
 - Glycémie à 1h ≥ 1.80 g/l
 - Glycémie à 2h ≥ 1.53 g/l
-
- Chez les femmes ayant des facteurs de risque et qui n'ont pas eu de dépistage du DG, celui-ci peut être fait au 3^{ème} trimestre par, au minimum, une glycémie à jeun.

1.4. Complications du diabète gestationnel

Le dépistage et la prise en charge thérapeutique du DG sont argumentés par la prévalence accrue de la morbidité foëto-maternelle de cette population.

1.4.1. Complications maternelles

- Complications vasculaires

Le DG est associé à un risque accru de pré-éclampsie. L'obésité est un facteur de risque de pré-éclampsie indépendant de l'hyperglycémie maternelle. Lorsqu'il est associé au DG, le risque de pré-éclampsie serait majoré par rapport aux femmes ayant un IMC normal, uniquement en cas de déséquilibre glycémique persistant malgré un traitement bien conduit (3) (7).

- Risque de césarienne

L'association d'un surpoids (IMC ≥ 25 kg/m²) ou d'une obésité (IMC ≥ 30 kg/m²) avec le DG augmente également les risques de césarienne par rapport aux femmes diabétiques ayant un IMC normal (3).

- Risque infectieux

L'hyperglycémie est classiquement associée au risque infectieux. Le risque est majoré pour l'infection urinaire. Cependant, les données permettant d'évaluer ce risque sont particulièrement pauvres (3).

- Risque de développer un diabète non insulino-dépendant (Diabète type 2)

A long terme, les femmes ayant eu un DG développent fréquemment un diabète non insulino-dépendant (dans 15 à 60% des cas selon les groupes étudiés et la durée de suivi). Les données physiopathologiques et épidémiologiques indiquent que faire le diagnostic de DG revient à dépister précocement une grande partie des femmes qui développeront à distance un diabète non insulino-dépendant. Cette pathologie affecte environ 2 à 3% des adultes en France et reste longtemps asymptomatique, jusqu'au stade de complications vasculaires.

Cependant, il n'est pas exceptionnel que le DG puisse révéler un authentique diabète de type 1(3) (8).

1.4.2. Complications fœtales

- Macrosomie

La macrosomie peut être expliquée par un poids supérieur à une valeur seuil, 4000g ou 4500g à terme (selon les auteurs) ou supérieur au 90^{ème} percentile en fonction de l'âge gestationnel. Elle est classiquement définie selon les courbes de poids en fonction du terme, calculée in utéro par échographie ou après la naissance.

La macrosomie est la principale conséquence néonatale démontrée d'un DG (2)(3)(8).

Elle est probablement secondaire à l'hyperinsulinisme fœtal provoqué par l'hyperglycémie maternelle. L'étude HAPO (Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcome) a montré une relation linéaire et continue entre le niveau de la glycémie maternelle et le taux de macrosomie (9).

Il n'y a pas de donnée dans la littérature qui permettent d'estimer l'incidence et le risque exact de cardiomyopathie en cas de DG.

Le traitement du diabète gestationnel diminue l'incidence de la macrosomie.

- Traumatisme

La macrosomie est source de dystocie des épaules et de lésions traumatiques néonatales telles que la paralysie du plexus brachial et la fracture de la clavicule.

Cependant, l'augmentation de ces traumatismes en cas de DG n'est pas formellement démontrée (3).

- Mortalité périnatale

Les données de la littérature ne permettent pas d'estimer, dans les conditions actuelles de prise en charge obstétricale des femmes enceintes, le risque de décès périnatal associé au diabète gestationnel non traité.

Cependant, l'augmentation modérée de la fréquence des malformations dans ce cas est probablement due à un diabète de type 2 méconnu. L'évolution du risque et de l'incidence des cardiomyopathies est également peu documentée chez les patientes de cette population.

- Détresse respiratoire

La détresse respiratoire est liée à un retard de résorption du liquide alvéolaire. Le mécanisme incriminé fait intervenir l'hyperinsulinisme fœtal qui freinerait la synthèse de surfactant pulmonaire (3).

- Complications métaboliques

Toutes les complications métaboliques du nouveau-né sont la conséquence de l'hyperinsulinisme fœtal (8):

L'hypoglycémie fœtale est définie par une glycémie ≤ 0.30 g/l à terme et ≤ 0.20 g/l chez le prématuré. Mais la fréquence rapportée d'une hypoglycémie néonatale sévère lors d'un DG est faible.

L'hypocalcémie, définit comme une calcémie ≤ 0.80 mg/l ou ≤ 0.70 mg/l chez le prématuré, est aussi une perturbation qu'il faut surveiller chez le nouveau-né de mère diabétique.

Le nombre de globules rouges et la bilirubinémie sont également augmentés en cas de DG.

1.4.3. Devenir pédiatrique

Les complications chez l'enfant sont l'augmentation du risque d'obésité et de diabète de type 2 (8).

1.5. Prise en charge du diabète gestationnel

La prise en charge du diabète gestationnel permet de réduire les complications materno-fœtales par rapport à l'abstention thérapeutique, en associant une surveillance diététique, diabétique et obstétricale.

1.5.1. Mesures hygiéno - diététiques

La nutrition est la base du traitement. Les mesures diététiques se composent d'un régime alimentaire établi avec une diététicienne en fonction de l'enquête alimentaire et du degré de l'éventuelle surcharge pondérale. L'apport recommandé varie entre 25 et 35 kcal/kg/j. Une restriction calorique est indiquée en cas d'obésité ; elle ne doit pas être inférieure à 1600 kcal/j. L'apport en hydrates de carbone doit représenter 40% à 50% de l'apport calorique total (3) (6) (10).

De plus, l'alimentation doit se fractionner en trois repas et en deux collations. Enfin, une restriction des apports lipidiques doit être instaurée.

1.5.2. Auto-surveillance glycémique / Objectifs

La pratique de l'auto-surveillance glycémique capillaire ainsi que ces objectifs sont à expliquer à la patiente. Les résultats sont alors consignés sur un carnet de surveillance. Cette pratique permet aux femmes de vérifier leur glycémie au cours de la journée et ainsi d'adapter leur alimentation. Mais c'est aussi un outil décisionnel dans la mise en place d'une insulinothérapie.

Dans l'état présent des connaissances, l'objectif actuellement validé est d'obtenir une glycémie à jeûn inférieure à 0,95 g/l et une glycémie post prandiale 2 heures après le début du repas inférieure à 1.20g/l (3) (6) (10).

Si les objectifs glycémiques sont atteints pour au moins quatre glycémies par jour (à jeun et 2 heures en postprandial des trois principaux repas de la journée), il conviendra de diminuer la fréquence des surveillances.

1.5.3. Traitement médicamenteux

Si les objectifs glycémiques ne sont pas atteints après 7 à 10 jours de règles hygiéno-diététiques, l'insulinothérapie doit être envisagée après consultation spécialisée auprès d'un diabétologue. Le schéma d'insulinothérapie est adapté en fonction du profil glycémique des patientes. Le traitement sera arrêté dès l'accouchement.

1.5.4. Activité physique

Une activité physique régulière, en l'absence de contre-indication obstétricale, d'environ 30 minutes trois à cinq fois par semaine est recommandée (3).

2. L'activité physique chez la gestante

2.1. Définition de l'activité physique

Au niveau national, le « Plan National Nutrition Santé de 2011–2015 » met en avant l'activité physique et sportive comme une des principales clés dans la lutte contre les problèmes de santé touchant la société française actuelle.

Elle inclut tous les mouvements qui entraînent une dépense énergétique notable et une activation des fonctions cardiorespiratoires, qu'ils soient effectués dans la vie quotidienne ou pendant la pratique sportive. Ses principales caractéristiques sont : son intensité, sa durée, sa fréquence et le contexte dans lequel elle est pratiquée.

On distingue trois principaux types d'activité physique (11):

- lors des activités professionnelles
- dans le cadre domestique et de la vie courante (par exemple : les moyens de locomotion, le ménage)
- lors des loisirs incluant les activités sportives.

2.2. Modifications anatomiques et physiologiques de la grossesse

Nous allons traiter essentiellement les modifications anatomiques et physiologiques de la grossesse ayant une influence sur la pratique d'une activité physique.

2.2.1. Prise de poids pendant la grossesse et activité physique

En fin de grossesse, la prise de poids idéale est d'environ douze kilogrammes. Un tiers est alors le fait des dépôts lipidiques de réserve et du volume sanguin circulant constituant la majeure partie de la prise de poids de la première partie de la grossesse. Deux tiers de la prise de poids sont le fait du placenta, du liquide amniotique et du fœtus responsable en priorité de la prise de poids de la deuxième moitié de la grossesse.

L'ensemble des études concernant l'activité physique pendant la grossesse montre que les patientes pratiquant une activité sportive régulière, adaptée et raisonnable, ne dépassent pas cette prise de poids de douze kilogrammes (12).

2.2.2. Modifications cardiovasculaires et hémodynamiques

Globalement il y a une augmentation du travail cardiaque :

L'augmentation de la fréquence cardiaque (FC) pourrait s'expliquer par l'installation d'une vasodilatation artérielle très précoce. La fréquence cardiaque augmente régulièrement surtout à partir du deuxième trimestre. En fin de grossesse, elle est en moyenne augmentée de 30 à 50% par rapport à la fréquence cardiaque de repos habituelle.

L'augmentation du débit cardiaque de repos et du volume d'éjection systolique se fait progressivement mais rapidement. Ainsi, le débit cardiaque au repos est augmenté de 10% à la fin du premier trimestre, puis augmente de 20% pendant le second trimestre pour atteindre son maximum dès la moitié de la grossesse et se stabiliser ensuite.

Sur le plan de l'adaptation cardiovasculaire à l'effort, deux périodes distinctes sont décrites. Fréquence cardiaque, tension artérielle, et volume d'éjection systolique évoluent dans le même sens pendant les 20 premières semaines et permettent une bonne adaptation à l'effort. Mais dans les quatre derniers mois, l'adaptation cardiovasculaire à l'effort est moins probante.

2.2.3. Modifications respiratoires

Les modifications respiratoires pendant la grossesse sont importantes.

La fréquence respiratoire est pratiquement augmentée de 50% avec pour résultat, une hyperoxie associée à une hypocapnie et une alcalose respiratoire (12).

Cette hypocapnie est bénéfique pour le fœtus mais elle est responsable d'une dyspnée pendant la grossesse et peut par conséquent entraver l'effort.

Le refoulement et l'immobilisation relative du diaphragme dûs à l'augmentation de volume de l'utérus entraîne une diminution du volume résiduel et du volume de réserve expiratoire dès le deuxième trimestre (12) (13).

L'essoufflement est un critère essentiel de surveillance de toute activité physique chez une femme enceinte.

2.2.4. Modifications morphostatiques et ostéoligamentaires

Les modifications morphostatiques, essentiellement dûes à la protrusion de l'utérus grévide, sont une hyperlordose lombaire, une cyphose dorsale et une antéversion du bassin. Ces différents changements impliquent un déplacement du centre de gravité pouvant expliquer les troubles de l'équilibre et la grande fréquence des lombalgies chez les gestantes.

L'imprégnation hormonale (œstrogène et progestérone) est responsable d'une hyperlaxité ligamentaire, d'une augmentation des amplitudes articulaires survenant régulièrement dès le premier trimestre de grossesse, ainsi que d'un assouplissement des parois du vagin ce qui prépare le petit bassin aux conditions d'accouchement.

De nombreux auteurs ne relèvent pas d'augmentation de l'incidence des blessures lors de la pratique sportive pendant la grossesse, cependant ils considèrent que les patientes enceintes souhaitant poursuivre une activité à risque sur le plan traumatologique (sports collectifs, course à pied, ski alpin, tennis) devraient être informées des risques de traumatismes articulaires (12).

2.3. Les effets bénéfiques de l'activité physique chez la femme enceinte

Il n'est plus à démontrer que la pratique d'une activité physique pendant la grossesse est bénéfique dans la mesure où celle-ci est exercée de manière adaptée à l'état de grossesse et aux différents trimestres. De plus, il est important qu'elle soit encadrée par des conseils sur la fréquence, l'intensité et la durée.

2.3.1. Qualité de vie

De nombreux arguments sont en faveur de la poursuite d'une activité physique pendant la grossesse : plaisir de faire du sport, impression de bien-être et d'épanouissement, entretien de la forme psychologique, meilleure connaissance de son corps. Elle diminue la fatigue et l'anxiété du premier trimestre.

De plus, l'activité physique améliore le retour veineux et diminue l'incidence des varices, des thromboses veineuses et des œdèmes des membres inférieurs.

2.3.2. Limitation de la prise de poids

L'activité physique avant et pendant la grossesse peut être considérée comme la meilleure prévention d'une prise de poids excessive. Le surpoids au cours de la grossesse est significativement moindre chez les femmes pratiquant une activité physique régulière les deux derniers trimestres par rapport aux sédentaires, le risque de poids excessif diminue avec le niveau d'activité physique (14). L'activité physique participe à un meilleur contrôle du poids chez les sujets en surpoids ou obèses (15).

Il a été démontré que pour les femmes qui souhaitent reprendre leur poids d'avant grossesse, il est essentiel de poursuivre une activité physique adaptée lors des trois derniers mois de grossesse (12) (16).

2.3.3. Intérêt préventif pour la pré-éclampsie

Actuellement, il n'est pas permis de conclure à un bénéfice significatif de l'activité physique débutée en cours de grossesse sur l'apparition d'une pré-éclampsie. Cependant, il existe une diminution du risque chez les femmes pratiquant une activité physique régulière et vigoureuse l'année précédant la grossesse et poursuivie au début de la grossesse. Cela s'explique par la complexité de l'étiopathogénie où intervient précocement, entre autre, la placentation et la réaction immunitaire (12) (14).

2.4. Modalité de pratique

2.4.1. Les recommandations

Les recommandations françaises concernant la pratique d'une activité physique pendant la grossesse sont plus pauvres que celles outre-Atlantique. Elles ont été éditées

par la Haute Autorité de Santé (HAS) en avril 2005 et réaffirmées en 2009. L'HAS confirme que commencer ou continuer une activité physique est possible, en dehors des activités à risque de chute ou de traumatisme et de la plongée sous-marine (17).

Ces recommandations se rapprochent de celles de la Société Canadienne de Gynécologie Obstétrique (SCGO) (18) et de l'American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG) (19). Selon elles, il faut inciter les femmes à conserver une activité physique adaptée, sans objectif de compétition durant leur grossesse et si elles sont sédentaires, il convient de les encourager à débiter une activité physique. Ainsi, elles recommandent une activité physique de 30 minutes, au moins cinq fois par semaine, ou 150 minutes par semaine, d'intensité modérée, toujours en aérobie. Ces préconisations concernent toutes les femmes y compris les femmes sédentaires avant leur grossesse (20) (14) (18) (21).

Parmi les six recommandations énoncées (18) (20), seules les quatre premières concernent la période de la grossesse :

1- Il faut inciter les femmes ne présentant pas de contre-indications à inclure des exercices de conditionnement aérobie et musculaire à leur mode de vie pendant leur grossesse.

L'activité physique aérobie est une activité nécessitant l'oxygène comme source principale de combustion des sucres fournissant l'énergie à l'organisme.

Le niveau d'activité doit être suffisamment faible pour ne pas imposer de difficulté respiratoire ni de douleur musculaire. Une intensité plus élevée ferait intervenir en complément le système « anaérobie », c'est-à-dire des processus induisant des déchets de l'effort comme l'acide lactique, dont le recyclage et l'élimination sont coûteux pour le corps.

2- L'objectif est de maintenir une bonne forme physique sans objectif de performance ou de compétition.

3- Les activités choisies sont celles où le risque de perte d'équilibre ou de traumatisme est moindre.

4- Il faut informer les femmes que l'exercice ne fait pas augmenter le risque de complications du type fausse couche, ou le risque néonatal.

Les 2 dernières recommandations concernent l'accouchement et le post-partum :

5- *Les exercices du plancher pelvien commencés peu de temps après l'accouchement pourraient réduire le risque de future incontinence urinaire.*

6- *Il faut informer les femmes que l'exercice physique modéré pendant l'allaitement n'affecte ni la quantité, ni la composition du lait, ni la croissance de l'enfant.*

2.4.2. Dose d'activité physique adaptée

La fréquence préconisée est de trois fois par semaine pour atteindre progressivement quatre à cinq fois par semaine, en fonction du niveau antérieur. Il est conseillé de ne pas faire d'activité physique vigoureuse deux jours de suite (14) (15) (18) (20).

L'intensité peut être évaluée de trois façons différentes par :

- la fréquence cardiaque

Les recommandations sont de faire des exercices à 60 ou 70 % de la FC maximale.

Le niveau souhaitable de l'effort est celui qui se réalise sans essoufflement important, soit à 70% de la FC maximale (60-70% de VO2 max)

Ce tableau présente les zones cibles modifiées de la fréquence cardiaque pour l'exercice aérobie pendant la grossesse (15) :

Âge maternel	Zone cible de la FC (battements/minutes)	Zone cible de la FC (Battements/secondes)
≤20 ans	140-155	23-26
20-29 ans	135-140	22-25
30-39 ans	130-145	21-24
≥ 40 ans	125-140	20-23

Tableau 1: Zones cibles de fréquence cardiaque pour l'exercice aérobie pendant la grossesse

- l'échelle de Borg

L'échelle de Borg peu utilisée en France, est une échelle de perception de l'effort ressenti pendant l'exercice, notée de 6 (0 effort) à 20 (effort maximal), la grossesse permet la zone 12–14 (effort modéré).

Voici le détail de cette échelle (22) :

6	
7	Très très léger
8	
9	Plutôt léger
10	
11	Assez léger
12	
13	Plutôt difficile
14	
15	Difficile
16	
17	Très difficile
18	
19	Très très difficile
20	

Tableau 2: Echelle d'évaluation de la perception de l'effort de Borg

- le test de la parole qui est le plus simple à mettre en pratique.

Le test de la parole détermine la zone d'intensité modérée : c'est le fait de mener une conversation normale sans essoufflement, pendant la pratique sportive.

La durée des exercices passera progressivement de 15 à 30 minutes pour les gestantes qui ne faisaient pas d'activité physique et peut être de 30-40 minutes pour les sportives habituées.

Dans tous les cas, elle comprend une phase d'échauffement et de récupération.

2.4.3. Choix d'activité physique

Les recommandations internationales s'accordent sur le fait que les sports à recommander pendant la grossesse sont en général les sports qui sollicitent la filière aérobie tels que (14) (20) (23) :

La marche qui reste de loin l'activité physique la plus recommandée.

La natation, sport complet, fait travailler toutes les grandes chaînes musculaires et peut être pratiquée jusqu'à terme. En effet, il s'agit d'une activité d'endurance dont l'intensité de pratique est facilement régulable par le rythme respiratoire ; cette activité « portée » est non traumatisante sur le plan ostéoligamentaire ; l'habituelle élévation de la température corporelle déclenchée par l'effort est régulée par le milieu aquatique ; les œdèmes périphériques sont améliorés par le milieu aquatique qui draine les liquides extravasculaires vers la circulation sanguine (19).

La gymnastique douce, en évitant les exercices en position allongée à partir du quatrième mois. Le yoga adapté à la grossesse, avec des exercices respiratoires et posturaux adaptés.

Le vélo d'appartement ou sur du plat.

D'autres activités sont possibles en fonction du niveau de pratique antérieure : le jogging uniquement jusqu'au cinquième mois sur terrain souple, les sports de montagne dont certains comme le ski alpin sont possibles au premier trimestre et d'autres comme le ski de fond peuvent être autorisés jusqu'au deuxième trimestre sur un faible dénivelé, le tennis dont la pratique en double est possible jusqu'au cinquième mois, le golf jusqu'au sixième ou septième mois. Pour toutes ces activités s'appliquent les principes de fréquence, durée et intensité modérée (15) (20).

La pratique d'une activité physique est possible jusqu'à terme sauf en cas d'apparition de symptômes, essoufflement important, saignements vaginaux, céphalées, vertiges, douleurs thoraciques, apparition d'œdèmes des membres inférieurs, perte de liquide amniotique, apparition de retard de croissance intra utérin, diminution des mouvements fœtaux, contractions utérines... Tout symptôme amène l'arrêt de la pratique et une évaluation médicale.

Les sports déconseillés concernent les sports avec un risque de traumatisme abdominal (sport de combat, sports collectifs, ski alpin après le troisième mois de grossesse, canyoning), les sports à risque de chute (gymnastique artistique, équitation, VTT, patinage...), les sports avec pénétration d'eau dans les voies génitales (plongeon, ski nautique,...).

Les sports de montagne doivent être pratiqués après un temps d'adaptation adéquat à l'altitude. Les recommandations internationales précisent que toute activité au-delà de 2500 mètres d'altitude ne doit être pratiquée que par des sportives expertes et bien adaptées à l'altitude (12).

La plongée subaquatique, c'est-à-dire avec bouteille, est formellement contre-indiquée (20). Bien que la grossesse ne semble pas augmenter les risques d'accidents de décompression chez la femme enceinte, ceux-ci se situent essentiellement au niveau de la circulation maternofoetale. La possibilité de mort fœtale in utero peut survenir soit à l'occasion d'embolies gazeuses chez le fœtus lors d'une remontée trop rapide de la mère qui n'aurait pas respecté les paliers de décompression, soit du fait d'hématome rétroplacentaire dû à l'accumulation de bulles. Ce dernier risque est présent dès le début de la grossesse (12).

2.5. Contre-indication à la pratique d'une activité physique

La grossesse normale ne contre-indique pas l'activité physique à condition de choisir l'activité adaptée.

La grossesse pathologique et la grossesse à risque sont les seules contre-indications. Il peut s'agir de contre-indications absolues ou relatives qui imposent dans ce dernier cas une évaluation de la balance bénéfice–risque médical ou obstétrical par l'équipe de suivi.

L'American College of Obstetricians and Gynecologists a émis des recommandations précises quant aux différentes contre-indications médicales et gynécologiques à la pratique d'une activité physique, en accord avec celles du SOGC (15) (18) (24) :

Contre-indications absolues	Contre-indications relatives
Rupture prématuré des membranes	Grossesses gémellaires après la 28 ^{ème} SA
Travail pré-terme	Antécédents de prématurité
Hypertension gravidique/Pré-éclampsie	Fausse couches spontanées répétées
Perte de liquide amniotique	Anémie (hémoglobine $\leq 10,0\text{g/dl}$)
Béance cervico-isthmique-cerclage	Malnutrition
Retard de croissance intra-utérin	Trouble cardiovasculaire et respiratoires légers
Placenta prævia $\geq 28^{\text{ème}}$ SA	
Métrorragies	
Maladies cardio-vasculaires/pulmonaires graves	
Les grossesses multiples (\geq Triplets)	

Tableau 3: Contre -indications à la pratique d'une activité physique pendant la grossesse

2.6. Risques

Une pratique modérée et régulière en respectant les contre-indications n'est pas cause de fausses couches spontanées.

De plus, le risque de prématurité n'est pas augmenté, il est même rapporté une diminution du risque par rapport aux femmes sédentaires.

Enfin, les données actuelles de la littérature ne permettent pas de définir précisément s'il existe un effet délétère à la pratique de l'activité physique et sportive, pendant la grossesse, sur le poids de naissance des nouveau-nés (11).

3. Activité physique et diabète

3.1. Bienfaits de l'activité physique sur le diabète

3.1.1. Physiopathologie

Sur le plan physiopathologique, il semblerait que les mêmes mécanismes seraient impliqués à la fois dans le diabète gestationnel et dans le diabète de type 2, faisant penser qu'il pourrait s'agir de la même entité pathologique, l'une vue à un stade précoce de l'évolution, l'autre vue plus tardivement et à des stades différents (5).

Selon l'expertise collective menée par l'INSERM (25), les effets de l'activité physique sur le diabète sont d'origines multiples. Elle améliore le transport et l'utilisation du glucose musculaire. L'activité physique permet aussi une réduction de l'insulino-résistance, associée à une diminution de l'intolérance au glucose, de l'hyperglycémie post-prandiale et de la production hépatique de glucose. L'amélioration de l'insulino-résistance est également corrélée à la diminution de la graisse abdominale ainsi qu'aux modifications du profil lipidique (diminution du mauvais cholestérol (LDL) et augmentation du bon cholestérol (HDL). Des effets directs sur le psychisme et le physique (sentiment de mieux être général) ont également été rapportés.

Au cours d'une grossesse normale, l'insuline devient moins efficace dans le transfert du glucose du flux sanguin vers les tissus de la mère, afin d'assurer au bébé un approvisionnement suffisant en éléments nutritifs. Cette résistance à l'insuline augmente à mesure que la grossesse avance et le DG survient quand la mère ne sécrète pas suffisamment d'insuline pour affronter cette résistance. Les facteurs de risque modifiables pour le DG sont notamment le surpoids et l'obésité, l'inactivité physique ou la sédentarité, une alimentation pauvre en fibres et à charge glycémique élevée (26).

3.1.2. Intérêts préventifs et thérapeutiques

Si les facteurs de risque modifiables pour le développement du DG, tels que la préservation de la tolérance au glucose et la sensibilité à l'insuline, peuvent être réduits en intégrant l'activité physique, le rôle de l'activité physique dans la prévention du DG est encore en débat. Sur la base de la littérature disponible, il y a donc un manque de

preuves cohérentes concernant les bienfaits de l'exercice, associés ou non à des conseils en nutrition, sur la prévention du DG.

En cas de diabète gestationnel, l'activité physique est un traitement adjuvant indispensable, la prescription d'activité physique adaptée s'associe à des recommandations nutritionnelles (20).

3.2. Contrôle glycémique pendant l'activité physique chez la femme enceinte

Les conseils nutritionnels dispensés aux femmes enceintes pratiquant une activité physique ne sont pas très différents des conseils habituels apportés à la population générale pratiquant une activité physique (12).

En cas de DG, les recommandations nutritionnelles sont les suivantes :

- Fractionnement de l'alimentation en quatre repas
- Augmentation de la ration alimentaire en fibres
- Elimination des sucres rapides
- Ingestion de portion d'hydrates de carbones à chaque repas.

La collation avant ou en cours d'exercice doit être surveillée par une analyse de la glycémie. Selon la Fédération Française des Diabétiques, il serait logique de surveiller la glycémie avant l'effort, après vingt à trente minutes d'exercice, une heure et deux heures après l'arrêt de l'exercice (4).

Les séances d'activité physique doivent être interrompues pour permettre à la femme enceinte de s'hydrater et d'ingérer une collation.

3.3. Bénéfices sur le long terme

La grossesse est une période privilégiée pour modifier les habitudes de vie et ainsi débiter une activité physique si celle-ci n'était pas courante avant la grossesse.

Sur le long terme, l'activité physique est efficace pour prévenir l'apparition du diabète de type 2 chez des sujets à risque, avec une diminution de moitié en moyenne de son incidence.

La pratique régulière d'une activité physique a des effets très positifs dans la prévention et sur l'évolution d'un certain nombre de maladies (les maladies cardiovasculaires, le diabète, la lutte contre l'ostéoporose et les atteintes du système ostéo-articulaire). D'une façon plus générale, chez l'adulte normal, l'exercice diminue l'anxiété et l'instabilité émotionnelle. L'humeur et la résistance au stress des sujets en bonne condition physique sont améliorées par rapport à celle des sujets sédentaires.

Les messages de promotion concernant l'activité physique sont donc importants à délivrer à toutes femmes enceintes.

Deuxième partie :

Protocole de recherche clinique

La prévention du diabète gestationnel par l'activité physique
pendant les 2 premiers trimestres de la grossesse:

Une étude cas-témoin.

Deuxième partie : Protocole de recherche sur l'activité physique et le diabète gestationnel

1. Justification de l'étude

1.1. Définition de la maladie

Le diabète est une maladie chronique qui survient lorsque le pancréas ne produit pas assez d'insuline ou lorsque l'organisme n'est pas capable d'utiliser efficacement l'insuline qu'il produit. Il en résulte une concentration accrue de glucose dans le sang (hyperglycémie). Selon l'Organisation Mondiale de la Santé :

Le diabète gestationnel est une hyperglycémie de gravité variable diagnostiquée au cours de la grossesse (sans antécédents connus de diabète) et disparaissant en général (mais pas toujours) dans les 6 semaines suivant l'accouchement. L'épreuve standard d'hyperglycémie provoquée par voie orale est faite entre 24 et 28 semaines d'aménorrhées après le jeûne nocturne (glycémie à jeun et glycémie 1 heure et 2 heures après une charge de glucose de 75 g) (1).

Un diabète gestationnel est diagnostiqué si au moins l'une des trois valeurs est égale ou supérieure à la normale (A jeun $\geq 0.92\text{g/L}$, à 1h $\geq 1.80\text{g/L}$, à 2h $\geq 1.53\text{g/L}$) (6).

D'après le Collège National des Gynécologues Obstétriciens de France, la prévalence du diabète gestationnel dans la population européenne est de l'ordre de 3 à 6% de toutes les grossesses (27).

1.2. Connaissances scientifiques actuelles et questions de recherche

Le diabète gestationnel est l'une des complications les plus fréquentes de la grossesse et est associé à un risque important de problèmes aussi bien chez la mère que chez l'enfant. L'activité physique pourrait contribuer à la prévention du diabète gestationnel, ce qui est crucial pour interrompre le cercle vicieux liant diabète gestationnel obésité de l'enfant, obésité de l'adulte et diabète.

Plusieurs études ont été menées afin de savoir si le niveau d'activité physique avant et pendant la grossesse serait associé à un risque inférieur de développer un diabète gestationnel

En effet, Barakat et al. (28) ont rapporté une meilleure tolérance au glucose en réponse à un test de provocation au glucose de 50 g réalisé entre 24 et 28 semaines d'aménorrhées. Lors de cette étude randomisée, les femmes ont été soumises à un programme d'exercice supervisé, d'intensité modérée (deux fois par semaine) et à des séances d'exercices aquatiques (une fois par semaine).

De même, Callaway et al. (29) ont trouvé, à 28 SA, des résultats de glycémie à jeûn inférieurs chez les femmes ayant participé à un programme d'exercice individualisé dont le but était de parvenir à une dépense énergétique de 900 kcal/semaine. À 28 SA, 73% des femmes du groupe d'intervention ont atteint ces recommandations par rapport à seulement 42% de ceux dans le groupe témoin ($p=0,047$).

Enfin, Ong et al. (30) ont rapporté la preuve d'une glycémie inférieure aux valeurs de références à 1 h ($p = 0,07$) et 2 h ($p = 0,08$) au cours d'un test de tolérance au glucose par voie orale (HGPO) effectué à 28 SA chez les gestantes pratiquant 3 séances d'exercice par semaine par rapport au groupe de contrôle.

En conclusion, ces trois études ont réussi à montrer une amélioration de la tolérance au glucose et la sensibilité à l'insuline chez des patientes pratiquant une activité physique.

Selon l'étude de cohorte prospective de Dempsey JC. regroupant 909 femmes (31), au cours de la grossesse, 615 femmes (67,7 %) ont déclaré participer toutes à une activité physique de loisir. Comparativement aux femmes inactives, ces femmes ont connu une réduction de 31% du risque de diabète gestationnel (RR ajusté = 0,69, IC de 95% [0,37 ; 1,29]), bien que cette association ne soit statistiquement pas significative. La moyenne d'heures par semaine consacrée à effectuer des activités physiques de loisir au cours de cette période de temps a été de 6 heures. Les femmes ayant passé moins de 6 heures par semaine à pratiquer une activité physique étaient 58% moins susceptibles de développer un DG que les femmes inactives (RR = 0,42, IC de 95% [0,19 ; 0,97]). Cette association a été légèrement modifiée et est devenue statistiquement non significative après avoir ajusté sur l'âge maternel, la race, la parité et l'IMC avant la grossesse

(RR=0,49, IC de 95 % : [0,21 ; 1,13]). L'exercice d'une activité physique pendant plus de 6 heures par semaine était associé à une réduction de 10% du risque de diabète gestationnel (RR ajusté = 0,90, IC de 95%: [0,45 ; 1,80]).

Ces résultats sont comparables à ceux rapportés lors des enquêtes sur l'activité physique en relation avec le risque de diabète de type 2 chez les personnes non enceintes (32) (33) (34) et les études de l'activité physique et la tolérance au glucose chez les femmes enceintes (35) (36). Pris ensemble, ces lignes convergentes de preuves suggèrent que les efforts actuels visent à encourager la population à s'engager plus fréquemment dans une activité physique.

L'exercice entrepris précocement au cours de la grossesse a été évalué chez plus de 4 000 participantes dont 361 cas de diabète gestationnel dans l'étude de Tobias DK et al. (37). Les résultats publiés démontrent que l'exercice physique était protecteur avec un OR=0,76 et un IC 95 % [0,70-0,83].

Cependant, il existe toujours une controverse au sujet de l'activité physique dans la prévention du diabète gestationnel car d'autres études d'interventions n'ont pas réussi à améliorer la prévention du DG.

Stafne et al. (38) ont réalisé une étude randomisée pendant laquelle les femmes étaient divisées en deux groupes : Des femmes participant à un programme d'exercice de 12 semaines (d'intensité modérée, exercice aérobie pendant 60 minutes, cinq fois par semaine) et un groupe de contrôle. Des résultats similaires à une hyperglycémie provoquée orale (HGPO) réalisée entre 32-36 SA ont été retrouvés. En outre, l'incidence du DG n'était pas différente entre les deux groupes.

De même, l'étude FitFor2 (39) n'a montré aucun effet d'un programme d'exercice supervisé (60 min d'exercices d'aérobie et de résistance, deux fois par semaine) sur le glucose, hémoglobine glycosylée, et la sensibilité à l'insuline chez les femmes qui ont un risque élevé de diabète gestationnel (c'est à dire IMC ≥ 25 kg/m², antécédents de macrosomie, antécédents de DG, ou un diabète de type 2 datant de moins de un an).

L'effet des interventions de style de vie combinant la nutrition et l'activité physique a été étudié aussi mais a été jugé inefficace.

Luoto et al. (40) ont mené une opération composée de cinq séances de suivi individuel sur la saine alimentation et l'activité physique. L'intervention a été inefficace pour améliorer les réponses de glucose et d'insuline à une HGPO réalisée entre 26-28 SA et dans la prévention de l'incidence du diabète gestationnel.

Korpi-Hyovalti et al. (41) ont recruté des femmes à risque élevé de diabète gestationnel (présence d'au moins un des facteurs de risque suivants: $IMC > 25 \text{ kg/m}^2$, des antécédents de diabète gestationnel ou de macrosomie, âge > 40 ans, des antécédents familiaux de diabète et la glycémie à jeun comprise entre 4.8 à 5.5 mmol/L au premier trimestre). Une alimentation saine et l'intervention de l'activité physique n'ont eu aucun effet sur les résultats d'une HGPO réalisée entre 26-28 SA, ni sur l'incidence du diabète gestationnel.

Si les facteurs de risque modifiables pour le développement du DG, tels que la préservation de la tolérance au glucose et la sensibilité à l'insuline, peuvent être réduits en intégrant l'activité physique, le rôle de celle-ci dans la prévention du DG est encore en débat. Sur la base de la littérature disponible, il y a donc un manque de preuves cohérentes concernant les bienfaits de l'exercice, associée ou non à des conseils en nutrition, sur la prévention du DG. Des essais randomisés et des études sont nécessaires pour confirmer ces conclusions.

1.3. Hypothèse de recherche

Les femmes ne pratiquant pas une activité physique régulière pendant les deux premiers trimestres de la grossesse ont plus de risque de survenue d'un DG après 24 SA que celles exerçant une activité physique régulière.

2. Objectif principal de l'étude

Etudier l'association entre la pratique d'une activité physique en début de grossesse jusqu' à 24 SA et l'apparition du diabète gestationnel chez les femmes enceintes.

3. Retombées attendues de l'étude

Ce projet a pour principal objectif de réduire l'incidence du DG et ses complications maternofoetales, ainsi que d'actualiser les connaissances des professionnels de la périnatalité sur les bienfaits de l'activité physique sur la santé pendant la grossesse.

Pour se faire, il serait envisageable de mettre en place des consultations « activité physique et maternité », animées par une sage-femme, pour promouvoir un comportement actif. Des séances d'activité physique gratuites encadrées et supervisées par un professionnel qualifié (un kinésithérapeute, une sage-femme formée à la pratique d'activité physique ou en collaboration avec un médecin du sport) pourraient être incluses dans les heures de travail offertes par l'employeur.

De plus, il sera important d'inclure dans les préventions dictées en début de grossesse, l'exercice régulier et de souligner le fait qu'il ne se limite pas seulement à des bénéfices maternels, mais qu'il protège aussi contre le surpoids, les maladies cardiovasculaires et évite les complications fœtales.

4. Méthodes

4.1. Schéma d'étude

Il s'agit d'une étude cas – témoin observationnelle multicentrique qui compare, chez les patientes d'âge gestationnel compris entre 24 SA et 28 SA, la fréquence d'exposition pendant les deux trimestres précédents à une activité physique régulière dans un groupe de « cas » atteint de diabète gestationnel et dans un groupe de témoins indemne de diabète gestationnel.

L'avantage de l'étude cas – témoins est de permettre de réaliser une étude rapide et peu coûteuse par rapport aux études de cohorte.

De plus ce type d'étude est adapté pour des maladies ayant une longue période de latence comme le diabète gestationnel et dont la prévalence est inférieure à 5%.

4.2. Population étudiée

4.2.1. Population cible

La population cible correspond aux femmes enceintes françaises métropolitaines, d'âge gestationnel inférieur à 28 SA, ne présentant pas de contre-indication à la pratique d'une activité physique et faisant suivre leur grossesse dans un établissement de santé public ou privé.

4.2.2. Population source

La population source rassemble les femmes enceintes d'âge gestationnel inférieur à 28 SA, sans contre-indication à la pratique d'une activité physique, consultant dans un établissement de santé public ou privé appartenant au réseau périnatalité AURORE.

4.2.3. Les cas : critères d'inclusions et d'exclusions

➤ Critères d'inclusions :

Les femmes éligibles doivent :

- Avoir un diabète gestationnel diagnostiqué entre 24 SA et 28 SA,
- Ne pas présenter de contre-indication à la pratique d'une activité physique pendant la grossesse,
- Avoir déclaré leur grossesse avant 14 semaines d'aménorrhées (incluses),
- Comprendre et parler le français,
- Avoir l'intention de mener leur grossesse à terme,
- Faire suivre leur grossesse selon les recommandations de l'HAS

(Au minimum sept consultations prénatales, trois échographies) (42) dans un centre affilié au réseau AURORE.

➤ Critères de non inclusions :

- Diabète gestationnel dépisté avant 24 SA.
- Les femmes enceintes avec contre-indications à la pratique d'une activité physique établies par l'American College of Obstétriciens Gynecologists:
 - Rupture prématuré des membranes
 - Travail pré-terme
 - Hypertension gravidique/Pré-éclampsie
 - Grossesses multiples
 - Béance cervico isthmique/cerclage
 - Retard de croissance intra utérin
 - Métrorragies
 - Perte de liquide amniotique
 - Placenta praevia $\geq 28^{\text{ème}}$ SA
 - Maladie cardio-vasculaire/pulmonaires graves.
- Les patientes qui déclarent leur grossesse tardivement (après 14 SA)
- Les femmes n'ayant pas fait suivre leur grossesse
- Les femmes qui ne comprennent pas le français et qui ne le parlent pas.

4.2.4. Les témoins : Critères d'inclusions et d'exclusions

Le groupe « témoin » concerne les gestantes ne présentant pas de DG, avec des critères d'inclusion et de non inclusion identiques au groupe « cas ».

Chaque cas est apparié à un témoin.

4.3. Définition de la maladie étudiée selon l'OMS

Le diabète gestationnel est une hyperglycémie de gravité variable diagnostiquée au cours de la grossesse (sans antécédent connu de diabète) et disparaissant en général (mais pas toujours) dans les six semaines suivant l'accouchement. L'épreuve standard d'hyperglycémie provoquée par voie orale est faite entre 24 et 28 semaines d'aménorrhées après le jeûne nocturne (glycémie à jeun et glycémie à 1 heure et à 2 heures après une charge de glucose de 75 g). (1).

Un diabète gestationnel est diagnostiqué si au moins l'une des trois valeurs est égale ou supérieure à la normale (A jeun $\geq 0.92\text{g/L}$, à 1h $\geq 1.80\text{g/L}$, à 2h $\geq 1.53\text{g/L}$) (6).

4.4. Le facteur étudié

Le facteur étudié dans ce travail est l'activité physique entre le début de grossesse et le dépistage du diabète gestationnel, c'est-à-dire jusqu'à 24- 28 semaines d'aménorrhées.

4.4.1. Définition du facteur étudié

L'activité physique inclut tous les mouvements qui entraînent une dépense énergétique notable et une activation des fonctions cardiorespiratoires, qu'ils soient effectués dans la vie quotidienne ou pendant la pratique sportive. Ses principales caractéristiques sont : son intensité, sa durée, sa fréquence et le contexte dans lequel elle est pratiquée.

Nous distinguons trois principaux types d'activité physique :

- l'activité physique lors des activités professionnelles
- l'activité physique dans le cadre domestique et de la vie courante (par exemple : les moyens de locomotion, le ménage)
- l'activité physique lors des loisirs incluant les activités sportives.

4.4.2. Outil de mesure

Les outils qui mesurent l'activité physique doivent être spécifiquement adaptés aux activités recommandées dans la population des femmes enceintes.

Un outil de mesure très utilisé dans les études épidémiologiques touchant à l'activité physique est le questionnaire. Il est imprimé sur papier et rempli directement par les participantes. De plus, cet outil demande un faible effort de leur part avec un très faible coût d'utilisation.

Dans le cadre d'une étude chez la femme enceinte, le choix est plus restreint puisqu'à notre connaissance, un seul questionnaire quantifiant l'activité a été développé spécifiquement pour cette population, le Pregnancy Physical Activity Questionnaire (PPAQ). Cette étude utilisera la version française du questionnaire validée (43).

Il faut environ dix minutes pour remplir le questionnaire PPAQ. Il comporte 33 questions relatives à des activités précises et deux questions ouvertes. Il est semi-quantitatif et permet un report du temps moyen passé par jour ou par semaine aux activités à la maison (17 questions), dans les déplacements (4 questions), dans les sports (9 questions) et au travail (5 questions) au cours des mois précédents. Il est demandé aux futures mères d'estimer la durée et la fréquence pour chaque activité (par exemple, « aucune », « moins de ½ heure par jour », « ½ heure à presque 1h par jour », « 1 à presque 2 heures par jour », « 2 à presque 3 heures par jour », « 3 heures minimum par jour »). Les patientes ne sont pas interrogées sur des durées spécifiques mais plutôt sur le temps consacré pour chaque activité en cochant le temps approprié. Les femmes ont également la possibilité de fournir 2 activités qui ne sont pas inscrites dans le questionnaire. L'intensité de ces activités est estimée individuellement selon un compendium. Les 33 questions couvrent des activités de toutes intensités, de sédentaires à vigoureuses mais le sommeil n'a pas été inclus dans le questionnaire.

4.4.3. Analyse du questionnaire

Une des méthodes les plus simples pour l'enregistrement de l'intensité d'une activité physique est l'équivalent métabolique (MET). Le coût énergétique de nombreuses activités a été déterminé, le plus souvent par la surveillance de la consommation d'oxygène au cours de l'activité, pour déterminer une consommation d'oxygène moyenne par unité de temps. Le score individuel des activités est présenté en MET/heure/semaine.

L'analyse du PPAQ s'effectue donc en multipliant la durée rapportée par la femme par la dépense énergétique (MET/h/semaine) (où 1 MET est l'équivalent métabolique de l'énergie dépensée au repos, deux MET indique que l'énergie dépensée est deux fois plus qu'au repos, trois MET est le triple de la dépense énergétique de repos etc...) propre à chaque activité. Pour les activités quotidiennes, le score est multiplié par sept afin d'obtenir une valeur de dépense hebdomadaire.

Les valeurs MET pour chaque activité sont des approximations, il peut y avoir des variations individuelles considérables. Pour obtenir des scores quotidiens ou hebdomadaires en MET, il faut multiplier la valeur de la MET pour chaque activité par le nombre d'heures consacrées à cette activité à chaque fois, puis ajouter toutes les activités au cours de la période (44).

L'énergie moyenne dépensée a également été calculée en fonction de chaque domaine d'activité et chaque niveau d'intensité (sédentaire [$<2,0$ MET], faible [2.0 MET $<$ activité $<3,0$ MET], modérée [3.0 MET $<$ activité <6.0 MET] ou vigoureuse [> 6.0 MET]) (45). Ainsi, selon les auteurs (31)(45), la dépense médiane de l'énergie est de 28,0 heures MET par semaine pendant la grossesse (équivalent à 4,7 heures par semaine d'exercice vigoureux ou 7,0 heures par semaine d'activité physique modérée).

4.5. Données recueillies

Le DG se dépiste sur les facteurs de risques qui semblent importants à recueillir et à prendre en compte pour l'étude.

Les variables suivantes sont donc des facteurs de confusion potentiels à prendre en compte lors de l'analyse :

➤ Caractéristiques de la patiente :

- Age
- IMC
- Antécédents de diabète chez les apparentés du premier degré
- Antécédents personnel de diabète gestationnel ou de macrosomie
- Apparition d'une macrosomie
- Syndrome des ovaires polykystiques

➤ Caractéristiques liées à la grossesse :

- Parité
- Survenue d'une pathologie avant le dépistage du diabète gestationnel (24-28 SA) ne contre indiquant pas la pratique d'une activité physique.
- Le tabagisme pendant la grossesse

4.6. Modalité de recueil

Le recueil des données s'effectuera selon trois modes :

1. Un recueil par le questionnaire PPAQ (annexe I) distribué aux patientes, après information et recueil du consentement à l'étude. L'objectif de ce questionnaire est d'établir la pratique d'une activité physique.
2. Le diabète gestationnel est une donnée à recueillir pour catégoriser la patiente dans le groupe « cas » ou dans le groupe « témoin ». Cette information est à recueillir après lecture des résultats biologiques.
3. Faire un recueil de données pour rechercher les caractéristiques liées à la patiente et à la grossesse (annexe II) pour ajuster sur ces différentes variables. Ces données sont recueillies par un formulaire ajouté au questionnaire PPAQ et reprenant les caractéristiques liées à la patiente et à la grossesse, c'est-à-dire la taille de la patiente, son poids avant la grossesse, la parité, son statut tabagique, ses antécédents personnels de diabète gestationnel, ses antécédents familiaux de diabète chez les apparentés de premier degré, l'apparition d'une macrosomie, le syndrome des ovaires polykystiques, et la survenue d'une pathologie avant le dépistage du DG.

5. Déroulement de l'étude

Les femmes enceintes présentant les critères d'inclusion à l'étude seront informées du projet d'étude lors de la visite du 6^{ème} mois (entre 20 SA et 24 SA) (6). La prescription du test OMS pour le dépistage du diabète gestationnel (à faire entre 24 et 28 SA) est l'un des objets de cette consultation.

A la consultation du 7^{ème} mois, l'obstétricien ou la sage-femme vérifie les critères d'inclusion, récupère les résultats du test du DG et en informe la patiente. Si elle est éligible, elle donnera son consentement (annexe III) et en échange, le questionnaire PPAQ lui sera remis.

La femme enceinte remplira son questionnaire en autonomie dans la salle d'attente. Sur une feuille détachable du questionnaire, elle indiquera son nom, prénom et

son année de naissance. Cette feuille sera détachée du questionnaire rempli et sera remplacé par un numéro d'anonymat. Celui-ci sera utilisé pour la saisie et l'analyse des données. La correspondance entre le numéro d'anonymat et l'identité de la patiente n'existera que sur la feuille détachable stockée dans le centre d'inclusion.

Le questionnaire PPAQ et le formulaire sur les caractéristiques de la patiente remplis seront déposés dans une des deux urnes prévues pour l'étude.

Les questionnaires seront récupérés régulièrement et l'analyse statistique pourra débuter.

6. Analyse statistique des données

6.1. Nombre de sujets nécessaires

Selon le site internet BiostatTGV (46), le nombre de sujet nécessaire est de 1748 soit 874 cas et 874 témoins.

Ce calcul repose sur les hypothèses suivantes :

- Odds-Ratio minimum détectable = 0,76
Il s'agit de la force d'association retrouvée dans l'étude de Tobias DK et al. (37).
L'exercice entrepris précocement au cours de la grossesse a été évalué chez plus de 4000 participantes dont 361 cas de diabète gestationnel. D'après les résultats, l'exercice était protecteur avec un OR à 0,76 et IC 95% [0,70-0,83]) (37)(47).
- Proportion attendue de témoins exposés, c'est-à-dire le pourcentage de femme pratiquant une activité physique pendant les deux premiers trimestres de grossesse = 0,67% (31).
- Risque de première espèce $\alpha = 0,05\%$
- Puissance $1-\beta = 80\%$
- Nature du test : bilatéral

Le tableau, en annexe IV, répertorie toutes les maternités appartenant au réseau périnatalité AURORE. Il détaille le nom des maternités, leur localisation, leur appartenance au secteur privé ou public, le niveau de la maternité, le nombre d'accouchement par an et le nombre de cas (et donc le nombre de témoins) potentiel par an à recruter dans chaque établissement.

Pour chaque maternité, le nombre de cas potentiels par an a été calculé en fonction du nombre d'accouchement dans l'année 2013, rapporté par le réseau AURORE, et la fréquence du DG estimée à 6%. L'étude est prévue se dérouler sur six mois, la totalité du nombre de cas potentiels sur 6 mois regroupant tous les établissements appartenant à ce réseau de périnatalité est de 1342 cas.

Précédemment, le nombre de cas nécessaires a été évalué à 874.

Une marge de 10%, rapportant le nombre de cas à recruter à 971, permet de prendre en compte les questionnaires inexploitable et les femmes incluses mais qui ne remplissent pas le questionnaire.

Ainsi, pour recruter le nombre de cas utiles, il semblerait judicieux de proposer à toutes les maternités de participer à cette étude. Et parmi celles qui acceptent, il faudrait inclure jusqu'à atteindre le nombre de cas et de témoins obligatoires. Cependant, les centres hospitaliers de niveau 3 et de niveau 2 ayant un potentiel de recrutement important devront inclure bien régulièrement.

Un pré-tri des centres hospitaliers, justifié par une capacité de recrutement insuffisante, sera fait à l'avance. Ceci concerne notamment le CH de Die dans la Drôme et le CH de Privas en Ardèche. En pratique, ce pré- tri évitera de solliciter les équipes des centres hospitaliers pour obtenir un nombre dérisoire de sujets.

6.2. Analyse descriptive

Le diabète gestationnel survient surtout chez les femmes enceintes :

- âgées de plus de 35 ans,
- avec un IMC ≥ 25 kg/m²,
- avec un antécédent de diabète chez les apparentés du 1er degré,
- avec un antécédent personnel de DG ou de macrosomie,
- Avec l'apparition d'une macrosomie pendant la grossesse actuelle.

Certains résultats seront peut être influencés par ces facteurs.

Pour réduire ce biais, une analyse multivariée permettrait d'ajuster sur les variables et de s'assurer qu'elles soient réparties équitablement chez les gestantes avec un DG et chez les femmes non diagnostiquées DG.

Première étape : Comparer les groupes sur ces facteurs

Il faut comparer les deux groupes « cas » et « témoins » pour s'assurer que chaque variable citée ci-dessus soit équilibrée dans les deux groupes (cf. tableau 5)

Variables	Présence de DG	Absence de DG
Age maternel ≥ 35 ans		
IMC avant la grossesse ≥ 25 kg/m ²		
Antécédents de diabète chez les apparentés au 1 ^{er} degré		
Antécédents personnels de DG		
Antécédents personnels de macrosomie (poids de naissance ≥ 97 ^{ème} percentile)		
Apparition d'une macrosomie (biométries fœtales ≥ 97 ^{ème} percentile)		
Apparition d'un hydramnios		

Tableau 4: Les différentes variables à comparer entre les deux groupes

Deuxième étape : Ajuster l'OR sur les facteurs où les groupes ne sont pas comparables

Si la proportion des facteurs de risque n'est pas équivalente entre le groupe « cas » et le groupe « témoin », il sera nécessaire d'ajuster l'OR.

6.3. Analyse de l'association entre l'activité physique et le diabète gestationnel

6.3.1. Mesure de l'Odds-Ratio brut et de l'intervalle de confiance

		Diabète gestationnel		
		Présent	Absent	
Activité physique ≤24 SA	OUI	a	b	N0 = a + b
	NON	c	d	N1 = c + d
		M0 = a + c	M1 = b + d	

Tableau 5: Analyse brut de l'association entre le diabète gestationnel et l'activité physique. Etude cas-témoins.

On calcule l'Odds Ratio (OR) (estimation du risque relatif) = rapport des cotes

Cote (odd) d'exposition parmi les cas :

$$\frac{\text{Proportion de cas exposés}}{\text{Proportion de cas non exposés}} = \frac{\frac{a}{(a+c)}}{\frac{c}{(a+c)}} = \frac{a}{c}$$

Cote (odd) d'exposition parmi les témoins :

$$\frac{\text{Proportion de témoins exposés}}{\text{Proportion de témoins non exposés}} = \frac{\frac{b}{(b+d)}}{\frac{d}{(b+d)}} = \frac{b}{d}$$

Rapport de cotes ou OR :

$$\frac{\text{Cote d'exposition parmi les cas}}{\text{Cote d'exposition parmi les témoins}} = \frac{\frac{a}{c}}{\frac{b}{d}} = \frac{ad}{bc}$$

Le calcul de l'odds-ratio de l'activité permet de comparer le pourcentage d'activité dans la période définie (du début de grossesse jusqu'à 24 – 28 SA) chez les patientes présentant un diabète gestationnel au pourcentage d'activité chez les femmes ne développant pas un diabète gestationnel.

Dans une population où l'événement est rare (prévalence $\leq 20\%$), et si les cas et les témoins de l'échantillon étudié sont représentatifs de l'ensemble des cas et des témoins respectivement, l'OR est une bonne approximation du risque relatif que l'on pourrait calculer à partir d'une étude de cohorte sur la même population.

Le sens de l'association entre l'activité physique et le diabète gestationnel s'interprète de la manière suivante :

- OR > 1 : l'activité physique est un facteur de risque de diabète gestationnel
- OR = 1 : Absence d'association
- OR < 1 : l'activité physique est un facteur protecteur de diabète gestationnel

La significativité de l'association s'évalue grâce à l'intervalle de confiance (IC) et à des tests statistiques.

L'OR est une estimation, et doit toujours être présenté et interprété avec son intervalle de confiance à 95% (IC95%).

L'intervalle de confiance permet de donner une « fourchette », une valeur inférieure et une valeur supérieure constituant un intervalle dans lequel doit se trouver la valeur théorique. Cette valeur théorique n'est pas toujours à l'intérieur de l'intervalle mais elle a une probabilité fixée par l'expérimentateur, dans ce cas à 95 % ($\alpha = 5\%$), de s'y trouver. Pour que l'estimation soit fiable elle doit avoir été effectuée à partir d'un échantillon représentatif de la population, et de taille garantissant une précision suffisante.

$$IC\ 95\% = \left[\begin{array}{l} \exp \left(\ln(OR) - 1.96 \times \sqrt{\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d}} \right) ; \\ \exp \left(\ln(OR) + 1.96 \times \sqrt{\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d}} \right) \end{array} \right]$$

6.3.2. Mesure de l'Odds-ratio et de l'intervalle de confiance ajustés sur facteurs de risque

Les résultats bruts seront en faveur d'une association ou non entre le DG et la pratique d'une activité physique. Néanmoins, certains facteurs de risque sont importants à prendre en compte dans l'analyse, tels que :

- Age maternel ≥ 35 ans
- IMC avant la grossesse ≥ 25 kg/m²
- Antécédents de diabète chez les apparentés au 1er degré
- Antécédents personnels de DG
- Antécédents personnels de macrosomie (poids de naissance $\geq 97^{\text{ème}}$ percentile)
- Apparition d'une macrosomie (biométries fœtales $\geq 97^{\text{ème}}$ percentile)
- Apparition d'un hydramnios
- Syndrome des ovaires polykystiques

L'analyse de l'association entre le DG et la pratique d'une activité physique est à ajuster sur chaque facteur de risque :

Exemple : Analyse de l'association du DG et la pratique d'une activité physique chez les femmes de ≥ 35 ans et chez les parturientes de ≤ 35 ans.

Femmes ≥ 35 ans		Diabète gestationnel		
		Présent	Absent	
Activité physique ≤ 24 SA	OUI	a	b	$N0 = a + b$
	NON	c	d	$N1 = c + d$
		$M0 = a + c$	$M1 = b + d$	

Tableau 6: Analyse de l'association entre le DG et la pratique d'une activité physique chez les femmes de plus de 35 ans. Etude cas-témoins.

Femmes ≤ 35 ans		Diabète gestationnel		
		Présent	Absent	
Activité physique ≤ 24 SA	OUI	a	b	$N0 = a + b$
	NON	c	d	$N1 = c + d$
		$M0 = a + c$	$M1 = b + d$	

Tableau 7: Analyse de l'association entre le DG et la pratique d'une activité physique chez les femmes de moins de 35 ans. Etude cas-témoins.

Partant du principe que le DG n'est dépisté que sur présentation des facteurs de risque, nous faisons l'hypothèse qu'ils seront des facteurs modificateurs de l'effet de l'activité physique sur le DG. Dans ce cas, il faut donc présenter séparément les OR et les IC chez les femmes présentant les facteurs de risque et chez celles n'ayant pas les facteurs de risque.

7. Aspects éthiques et réglementaires

7.1. Protection des personnes

S'agissant d'une étude observationnelle, elle n'occasionne pas de risque pour les patientes car leur prise en charge n'en est pas modifiée.

Toutes les personnes appelées à collaborer à l'étude sont tenues au secret professionnel. Toute information relative à cette étude est considérée comme une information confidentielle et privée. Ces renseignements confidentiels resteront la seule et unique propriété du promoteur. Elles ne devront être utilisées que dans le cadre de l'exécution de cette étude.

Il faut soumettre le protocole au Comité de Protection des Personnes.

Dans le cas de recherche biomédicale, l'étude est expliquée et une note d'information est remise par les professionnels, aux femmes incluses dans l'étude. Le consentement est délivré puis signé par les gestantes éligibles et souhaitant y participer.

7.2. Confidentialité des données

L'avis du Comité Consultatif sur le Traitement de l'Information en matière de Recherche dans le domaine de la Santé (CCTIRS) et l'autorisation de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL) doivent être obtenus.

Pour chaque patiente, un numéro d'identification sera attribué. En vue de l'informatisation des données, le codage doit être réalisé suivant un manuel de codage (thesaurus) unique, fondé autant que possible sur des nomenclatures nationales ou internationales pour garantir la protection des données informatiques rentrées dans un fichier Excel.

La base de données informatique sera déclarée et réalisée selon les critères exigés par la Commission Nationale Informatique et Liberté (CNIL).

8. Organisation pratique de l'étude

8.1. Contrôle qualité

Le contrôle qualité concerne :

- La recherche de doublons (informations recueillies deux fois pour un même sujet).
- Les données manquantes et les données aberrantes, notamment sur le remplissage du questionnaire PPAQ. Celui-ci ne pourra être pris en compte si moins de la moitié a été remplie.
- L'exclusion de sujets inclus, c'est-à-dire les femmes incluses qui ne rendent pas leur questionnaire ou qui remplissent mal leur questionnaire.

8.2. Le calendrier

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Test du questionnaire			✗													
Déclaration au CCTIRS / CNIL							✗									
Sollicitations des centres à participer à l'étude			✗													
Information et recueil du consentement des patientes													✗			
Inclusion des patientes et passation des questionnaires													✗			
Analyse statistique														✗		
Publication/communications des résultats																✗

Tableau 8: Calendrier mensuel de l'étude

De la préparation du recueil de données, en incluant la déclaration à la CNIL, jusqu'à la publication et à la communication des résultats, l'étude est prévue se dérouler sur 16 mois.

8.3. Le respect du protocole

Le respect du protocole tout au long de l'étude pourra être évalué par un comité scientifique, qui se réunira régulièrement tout au long de l'étude.

9. Discussion : Forces et faiblesses du protocole

Le choix d'une étude cas-témoin dans ce projet se justifie essentiellement par la faisabilité de ce type d'étude comparativement à une étude de cohorte. Le niveau de preuve de l'effet protecteur de l'activité physique sur la survenue du diabète gestationnel serait supérieur avec une étude de cohorte prospective qui comprendrait des mesures objectives de l'activité physique par la capacité cardio-respiratoire maternelle.

Actuellement, les bénéfices de l'activité physique sur le diabète gestationnel ne sont pas consensuels. Les études réalisées sur le sujet considèrent que le niveau de preuve des effets de l'activité physique sur le diabète gestationnel est faible. Cela ne permet pas la mise en place de recommandations spécifiques. Il nous semble donc pertinent d'étudier ce sujet en commençant par une étude cas-témoin bien menée. Notre étude pourrait combler une lacune dans la littérature actuelle en documentant une association entre l'activité physique maternelle pendant la grossesse et le risque de diabète gestationnel. A notre connaissance, peu d'études ont examiné cette relation, les enquêteurs n'ont pas exploré l'activité physique pendant la grossesse mais se sont intéressés notamment à l'activité physique avant la grossesse. Certains auteurs (29) (30), ont effectivement mis en évidence, chez les femmes enceintes obèses, une relation bénéfique de l'activité physique pendant la grossesse sur le DG. Cette association mérite donc d'être élargie à un échantillon de femmes enceintes plus grand.

En comparant avec les études déjà menées sur le sujet et aux résultats peu concluants, certaines limites ont été démontrées. Dans l'étude prospective de Dempsey et al. (31), concernant les risques de diabète gestationnel liés à l'activité physique des mères avant et pendant la grossesse, les questions sur l'activité physique utilisées n'ont pas été validées dans cette cohorte. Cette étude axée principalement sur les femmes nullipares ayant bénéficié de soins avant 16 SA, majoritairement de race blanche et suivant correctement les recommandations de surveillance, la généralisation de leurs résultats reste limitée.

Cette étude cas-témoin se déroule au sein du réseau de périnatalité AURORE. L'étendue géographique de ce réseau ainsi que la diversité de la population régionale du Rhône, de l'Ain, de l'Isère, de la Drôme et de l'Ardèche nous semble assez représentative de l'ensemble de la population française. De plus, le nombre requis de parturientes (1748) pour cette étude nous paraît représentatif de la population régionale donc de la population française.

Enfin l'outil d'enquête utilisé, le questionnaire PPAQ traduit depuis peu en version française, sera inauguré sur cette population et pourrait être ensuite utilisé en routine dans les maternités afin de connaître le niveau d'activité physique des patientes et d'adopter un suivi personnalisé.

Dans l'étude cas-témoins proposée, il existe un risque de biais de mesure du facteur d'exposition car il est recueilli rétrospectivement sur les déclarations de la patiente. L'évaluation de la pratique de l'activité physique se base en effet sur les souvenirs des femmes enceintes, pas forcément très fiables (biais de mémorisation). Et puisqu'il est recommandé, et donc « bien-vu », de faire une activité physique, les gestantes peuvent surestimer la durée ou l'intensité de l'activité qu'elles ont pratiquée. Cette surestimation va entraîner une sous-estimation de la force de l'association (c'est-à-dire la valeur de l'OR) entre l'activité physique et le DG. Il n'existe pas d'étude comparant les déclarations concernant l'activité physique et l'activité effectivement réalisée. On ne sait donc pas dans quelle mesure intervient cette surestimation. Cependant, il faudrait en tenir compte dans le calcul du nombre de sujets nécessaires en prenant un OR attendu plus faible.

De nombreux questionnaires existent pour quantifier l'activité physique au quotidien, mais il existe qu'un seul questionnaire validé pour la femme enceinte (48). Ce questionnaire, le Pregnancy Physical Activity Questionnaire (PPAQ), a été développé et validé aux Etats Unis. Celui-ci a été validé à l'aide de podomètres et a montré une bonne précision. La version française du PPAQ a été testée auprès d'un échantillon de femmes genevoises en cours de grossesse. Une adaptation transculturelle a été effectuée, en ajoutant deux activités physiques, la montée d'escaliers et le déplacement en vélo. Une étape de validation ultérieure est prévue, comprenant la comparaison entre le PPAQ français et une mesure par accéléromètre (43). Le choix d'utiliser un questionnaire est

basé sur son faible coût et demande peu d'effort aux parturientes pour le remplir mais les résultats seront subjectifs. Cet outil de mesure, déjà utilisé dans un essai randomisé (29) a permis d'évaluer le lien entre l'activité physique et le DG mais seulement chez les femmes enceintes obèses.

Dans l'étude, il est prévu de prendre en compte certains facteurs de confusion par des ajustements. Ces facteurs sont les facteurs de risque connus de DG. Cependant, le mode de vie des patientes intervient incontestablement sur le DG, indépendamment de toutes activités physiques. Par exemple, la nutrition et la classe sociale des patientes ne sont pas pris en compte dans l'analyse de l'étude. Des consultations avec des conseils diététiques et un suivi avec un nutritionniste auraient été intéressants à mettre en place pour toutes les femmes incluses afin d'avoir une nutrition saine et identique pour chacune d'entre elles. De plus, il est impossible d'exclure la possibilité de confusion résiduelle due à d'autres variables non mesurées.

Il est proposé de constituer l'échantillon de maternité par recrutement du nombre de cas utiles, en proposant à toutes les maternités de participer à cette étude. Et parmi celles qui acceptent, d'inclure jusqu'à atteindre le nombre de cas et de témoins obligatoires. Cependant, les centres hospitaliers de niveau 3 et de niveau 2 ayant un potentiel de recrutement important devront inclure bien régulièrement. Un pré-tri des centres hospitaliers, justifié par une capacité de recrutement insuffisante, sera fait à l'avance. Ceci concerne notamment le CH de Die dans la Drôme et le CH de Privas en Ardèche. En pratique, ce pré- tri évitera de solliciter les équipes des centres hospitaliers pour obtenir un petit nombre de sujets.

Un choix raisonné des établissements pourrait être une autre option envisageable. Ainsi, il faudrait choisir deux établissements par région. Pour les régions où le choix de maternité est supérieur à deux, la sélection se ferait par tirage au sort.

Si un établissement tiré au sort refuse de participer à l'étude, le tirage au sort serait réitéré jusqu'à recevoir l'accord du centre sélectionné pour obtenir le nombre de sujets nécessaires. Cela permettrait de recruter de façon équitable les sujets entre les différentes villes qui rassemblent des populations différentes et éviterait de solliciter toutes les maternités ne souhaitant participer à cette étude.

Conclusion

En conclusion, les bienfaits de l'activité physique sur la santé, largement évoqués dans les objectifs nationaux et internationaux de la santé, ont aussi une importance en obstétrique et sont pourtant peu évoqués par le personnel médical spécialiste de la périnatalité lors du suivi de grossesse.

A terme, ce projet permettra d'approfondir les connaissances actuelles sur le sujet et d'aider les chercheurs à concevoir des interventions efficaces à l'avenir dans l'espoir de réduire l'incidence du diabète gestationnel et ses complications. Des preuves supplémentaires seront fournies sur un éventuel lien entre la pratique d'une activité physique et l'apparition d'un diabète gestationnel. Ainsi la promotion de pratiquer une activité physique en cours de grossesse pourrait s'insérer dans les mesures préventives dictées en début de grossesse.

En pratique, ce travail incitera la mise en place de consultations ciblées « activité physique et maternité » pour conseiller et orienter les femmes enceintes vers un programme d'activité physique, régulier et adapté, accessible au quotidien. Des questions ciblées du questionnaire PPAQ pourront être posées aux patientes afin d'adapter les conseils et de permettre un suivi personnalisé. Sur la même orientation que les sages-femmes tabacologues ou les sages-femmes diététiciennes, il pourrait être avantageux de former des sages-femmes ayant la connaissance d'une pratique de l'activité physique et sportive adaptée à la grossesse pour proposer des séances destinées aux femmes enceintes.

Références bibliographiques

0. Organisation Mondiale de la Santé. (page consultée le 02/03/15). Recommandations mondiales sur l'activité physique pour la santé, [en ligne]. http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789242599978_fre.pdf?ua=1
1. Organisation Mondiale de la Santé. (page consultée le 15/11/14). Diabetes action online, [en ligne]. http://www.who.int/diabetes/action_online/basics/fr/index1.html
2. Haute Autorité de Santé. (page consultée le 15/11/14). Rapport de synthèse sur le dépistage et le diagnostic du diabète gestationnel, [en ligne]. http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/diabete_gestationnel_rap.pdf
3. Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français. (page consultée le 17/11/14). Recommandations pour la pratique clinique le diabète gestationnel, [en ligne]. http://www.cngof.asso.fr/D_TELE/RPC_DIABETE_2010.pdf
4. Fédération Française des Diabétiques. (page consultée le 05/11/14). Association française des diabétiques, [en ligne]. <http://www.afd.asso.fr/diabete/gestationnel>
5. Vamberg A, Valat A.S, Dufour P, Cazaubiel M, Fontaine P, Puech F. Physiopathologie du diabète gestationnel. J gynecol Obstet Biol Reprod [en ligne]. 2002, Vol.31, N°6 [consulté le 05/11/14]. Disponibilité sur Internet : <http://www.em-consulte.com/article/114603>
6. Protocole du Réseau périnatal Aurore, « Diabète gestationnel: Dépistage, surveillance accouchement » validé en mars 2011.
7. Beucher G, Viaris de Lesegno B, Dreyfus M. Complications maternelles du diabète gestationnel. Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction [en ligne]. 2010, Vol.32 [consulté le 25/02/15]. Disponibilité sur Internet: <http://www.em-consulte.com/showarticlefile/277479/main.pdf>
8. Fontaine P, Vambergue A. Diabète gestationnel. In : Grimaldi A. Traité de diabétologie. 2ème ed. Paris : Médecine-Sciences Flammarion ; 2009. P847-852.
9. Metzger B, Coustan D, Dyer A, Hadden D, Hod M, Lowe L, Oats J, Persson B, Trimble E. Diabète gestationnel: de nouvelles découvertes grâce à l'étude HAPO. DiabetesVoice [en ligne]. Mai 2009, Vol.54 [consulté le 19/01/15]. Disponibilité sur Internet : [http://www.idf.org/sites/default/files/attachments/2009 SI1 Women Metzger%20et%20al FR.pdf](http://www.idf.org/sites/default/files/attachments/2009_SI1_Women_Metzger%20et%20al_FR.pdf)
10. Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français. Gynécologie obstétrique. 2^{ème} éd. Paris: Elsevier Masson; 2014. p. 303.

11. Besniera A, Marquesteb T, Comte F. Physical activity during pregnancy and its repercussions on newborn. La revue sage-femme [en ligne]. Avril 2014, Vol.13 [consulté le 03/11/14]. Disponibilité sur Internet: <http://www.sciencedirect.com.docelec.univ-lyon1.fr/science/article/pii/S1637408814000066#>

12. Pruvost J. Grossesse et activité physique. In: Coste O, Depiesse F, Grillon JL. Prescription des activités physiques: en prévention et en thérapeutique. Paris : Elsevier-Masson; 2009. P277-291.

13. Université numérique francophone des sciences de la santé et du sport. (page consultée le 21/12/14). Centre de ressources et d'information sur les multimédias pour l'enseignement supérieur, [en ligne]. <http://campus.cerimes.fr/maieutique/UE-obstetrique/modificationsphysiologiques/site/html/5.html#>

14. Maître C. Sport and pregnancy: A necessary prescription. Science et sport [en ligne]. Avril 2013. Vol.28 [consulté le 03/11/14]. Disponibilité sur Internet : <http://www.sciencedirect.com.docelec.univlyon1.fr/science/article/pii/S0765159713000257>

15. Filhol G, Bernarda P, Quantina X, Espian-Marcaisa C, Ninotb G. International recommandations on physical exercise for pregnant women. Gynécologie Obstétrique et fertilité [en ligne]. Décembre 2014, Vol.42 [Consulté le 06/02/15]. Disponibilité sur Internet: <http://www.sciencedirect.com.docelec.univlyon1.fr/science/article/pii/S1297958914002823>

16. France Olympique. (page consultée le 03/11/14). L'atelier : la sportive et sa grossesse, [en ligne]. <http://franceolympique.com/files/File/actions/sante/colloques/sportivetgrossesse.pdf>

17. Haute Autorité de Santé. (page consultée le 03/11/14). Comment mieux informer les femmes enceintes recommandations pour les professionnels de santé, [en ligne]. http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/infos_femmes_enceintes_rap.pdf

18. Directive clinique conjointe de la Société des gynécologues et obstétriciens du canada et de la Société canadienne de physiologie de l'exercice. JOGC 2003;129:1-66.

19. Artal R, O'Toole M. Guidelines of the American College of Obstetricians and Gynecologists for exercise during pregnancy and the postpartum period. Br J Sports Med, 37 (2003), pp. 6-12

20. Maître C. Maternité et activités sportives. Les cahiers du pôle-Sport et maternité. 2010 jan ; p10-18.

21. Haute Autorité de Santé. (page consultée le 25/01/15). Surpoids et obésité de l'adulte : prise en charge médicale de premier recours, [en ligne]. http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-10/reco2clics_obesite_adulte_premiers_recours.pdf
22. Borg GAV. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 1982;14:377–81.
23. Clapp JF. Exercise during pregnancy: a clinical update. *Clin Sports Med.* 2000; 19(2): 273-86.
24. The American Congress of Obstetricians and Gynecologists. (page consultée le 03/11/12). Exercise During Pregnancy and the Postpartum Period, [en ligne]. <http://www.acog.org/Resources-And-Publications/Committee-Opinions/Committee-on-Obstetric-Practice/Exercise-During-Pregnancy-and-the-Postpartum-Period>
25. Inserm. Activité physique, contextes et effets sur la santé. Expertise collective [en ligne]. Avril 2008, [consulté le 10/02/15]. Disponibilité sur Internet: www.inserm.fr/content/download/.../01avril2008_activite_physique.pdf
26. Han S, Middleton P, Crowther CA. Exercices pour femmes enceintes pour la prévention du diabète sucré gestationnel. *Cochrane* [en ligne]. 11 juillet 2012, [consulté le 05/10/02]. Disponibilité sur Internet : <http://www.cochrane.org/fr/CD009021/exercices-pour-femmes-enceintes-pour-la-prevention-du-diabete-sucre-gestationnel>
27. Collège national des gynécologues et obstétriciens français. (page consultée le 06/02/15). Recommandations pour la pratique clinique diabète et grossesse, [en ligne]. http://www.cngof.asso.fr/D_PAGES/PURPC_01.HTM#situ%29
28. Barakat R, Cordero Y, Coteron J, et al. Exercise during pregnancy improves maternal glucose screen at 24–28 weeks: a randomised controlled trial. *Br J Sports Med* 2012; 46(9): 656–61.
29. Callaway L, Colditz P, Byrne N, et al. Prevention of gestational diabetes: feasibility issues for an exercise intervention in obese pregnant women. *Diabetes Care* 2010; 33(7): 1457–59.
30. Ong MJ, Guelfi KJ, Hunter T, et al. Supervised home-based exercise may attenuate the decline of glucose tolerance in obese pregnant women. *Diabetes Metab* 2009; 35(5): 418–21
31. Dempsey JC, Sorensen TK, Williams MA. Prospective study of gestational diabetes mellitus risk in relation to maternal recreational physical activity before and during pregnancy. *Am J Epidemiol* 2004; 159: 663-70.

32. Helmrich SP, Ragland DR, Leung RW, et al. Physical activity and reduced occurrence of non-insulin-dependent diabetes mellitus. Web of science [En ligne]. N Engl J Med 1991;325:147–52. Disponibilité sur Internet: <http://cel.webofknowledge.com/InboundService.do?product=CEL&SID=N1brguwEfiDjJ6QNr87&UT=WOS%3AA1991FW75200002&SrcApp=Highwire&action=retrieve&Init=Yes&SrcAuth=Highwire&Func=Frame&customersID=Highwire&IsProductCode=Yes&mode=FullRecord>
33. Manson JE, Rimm EB, Stampfer MJ, et al. Physical activity and incidence of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. Web of science [En ligne]. Lancet 1991;338:774–8. Disponibilité sur Internet: <http://cel.webofknowledge.com/InboundService.do?product=CEL&SID=Z15PcSSnayoHlsqTag1&UT=WOS%3AA1991GG97900003&SrcApp=Highwire&action=retrieve&Init=Yes&SrcAuth=Highwire&Func=Frame&customersID=Highwire&IsProductCode=Yes&mode=FullRecord>
34. Mayer-Davis EJ, D’Agostino R Jr, Karter AJ, et al. Intensity and amount of physical activity in relation to insulin sensitivity. Web of science [En ligne]. JAMA 1998;279:669–74. Disponibilité sur Internet: <http://cel.webofknowledge.com/InboundService.do?product=CEL&SID=S2m2WRjkfqOWkxeru9Z&UT=WOS%3A000072192800030&SrcApp=Highwire&action=retrieve&Init=Yes&SrcAuth=Highwire&Func=Frame&customersID=Highwire&IsProductCode=Yes&mode=FullRecord>
35. McMurray RG, Hackney AC, Guion WK, et al. Metabolic and hormonal responses to low-impact aerobic dance during pregnancy. Web of science [En ligne]. Med Sci Sports Exerc 1996;28:41–6. Disponibilité sur Internet: <http://cel.webofknowledge.com/InboundService.do?product=CEL&SID=R2uYpIvhy9YRgfxCCm1&UT=WOS%3AA1996TQ37500012&SrcApp=Highwire&action=retrieve&Init=Yes&SrcAuth=Highwire&Func=Frame&customersID=Highwire&IsProductCode=Yes&mode=FullRecord>
36. Clapp JF III, Capeless EL. The changing glycemic response to exercise during pregnancy. Web of science [En ligne]. Am J Obstet Gynecol 1991;165:1678–83. Disponibilité sur Internet: <http://cel.webofknowledge.com/InboundService.do?product=CEL&SID=Q1lZFjKLwDybhyBsbzA&UT=WOS%3AA1991GX84400013&SrcApp=Highwire&action=retrieve&Init=Yes&SrcAuth=Highwire&Func=Frame&customersID=Highwire&IsProductCode=Yes&mode=FullRecord>
37. Tobias DK et al. Physical activity before and during pregnancy and risk of gestational diabetes mellitus. Diabetes Care 2011 ; 34 : 223-229.

38. Stafne SN, Salvesen KA, Romundstad PR, et al. Regular exercise during pregnancy to prevent gestational diabetes: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol* 2012; 119(1): 29–36.
39. Oostdam N, van Poppel M, Wouters M, et al. No effect of the FitFor2 exercise programme on blood glucose, insulin sensitivity, and birthweight in pregnant women who were overweight and at risk for gestational diabetes: results of a randomised controlled trial. *BJOG* 2012; 119(9): 1098–1107.
40. Luoto R, Kinnunen TI, Aittasalo M, et al. Primary prevention of gestational diabetes mellitus and large-for-gestational-age newborns by lifestyle counseling: a cluster-randomized controlled trial. *PLoS Med* 2011; 8(5).
41. Korpi-Hyovalti EA, Laaksonen DE, Schwab US, et al. Feasibility of a lifestyle intervention in early pregnancy to prevent deterioration of glucose tolerance. *BMC Public Health* 2011; 11: 179.
42. Haute autorité de Santé. (page consultée le 03/02/15). Recommandations professionnelles suivi et orientation des femmes enceintes en fonction des situations à risque identifiées, [en ligne]. http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/suivi_des_femmes_enceintes_-_recommandations_23-04-2008.pdf
43. Huynh-Dac AT, Cottancin AC. Validation de la version française d'un questionnaire d'activité physique chez des femmes enceintes. [Mémoire de master en médecine]. Genève: Université de médecine. 2010-2012.
44. Compendium of physical activities. (page consultée le 05/10/2014). [Compendiumofphysicalactivities](https://sites.google.com/site/compendiumofphysicalactivities) [En ligne]. <https://sites.google.com/site/compendiumofphysicalactivities>
45. Chandonnet N. Validation du questionnaire « Pregnancy Physical Activity Questionnaire (PPAQ) » en comparaison avec l'accélérométrie dans le cadre du programme de recherche « Evaluation de l'activité physique chez la femme obèse enceinte ». [Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures et postdoctorales de l'Université Laval dans le cadre du programme de maîtrise en Epidémiologie]. Québec : Université Laval faculté de médecine. 2012
46. BioStatTGV. (page consultée le 05/02/15). Etudes cliniques, [en ligne]. <http://marne.u707.jussieu.fr/biostatgv/?module=etudes/sujets#>
47. Egora. (page consultée le 22/01/15). Une activité physique avant et au début de la grossesse réduit le risque de diabète gestationnel, [en ligne]. <http://www.egora.fr/actus-medicales/125737-une-activit%C3%A9-physique-avant-et-au-d%C3%A9but-de-la-grossesse-r%C3%A9duit-le-risque-de-diab>

48. Chasan-Taber L, et al. Development and Validation of a Pregnancy Physical Activity Questionnaire. Official Journal of the American College of Sports Medicine. 2004;43

Bibliographie

Articles :

Aittasalo M, Kinnunen TI, Luoto R, et al. Primary prevention of gestational diabetes mellitus and large-for-gestational-age newborns by lifestyle counseling: a cluster-randomized controlled trial. *PLoS Med* 2011; 8(5).

Artal R, O'Toole M. Guidelines of the American College of Obstetricians and Gynecologists for exercise during pregnancy and the postpartum period. *Br J Sports Med*, 37 (2003), pp. 6–12

Barakat R, Cordero Y, Coteron J, et al. Exercise during pregnancy improves maternal glucose screen at 24–28 weeks: a randomised controlled trial. *Br J Sports Med* 2012; 46(9): 656–61.

Bernarda P, Espian-Marcaisa C, Filhol G, Ninotb G, Quantina X. International recommandations on physical exercise for pregnant women. *Gynécologie Obstétrique et fertilité [en ligne]*. Décembre 2014, Vol.42.

Besniera A, Comte F, Marquesteb T. Physical activity during pregnancy and its repercussions on newborn. *La revue sage-femme [en ligne]*. Avril 2014, Vol.13.

Beucher G, Dreyfus M, Viaris de Lesegno B. Complications maternelles du diabète gestationnel. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction [en ligne]*. 2010, Vol.32.

Borg GAV. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 1982;14:377–81.

Bowers K, Deirdre KT, Hu F, Yeung E, and Zhang C. A prospective study of prepregnancy dietary fat intake and risk of gestational diabetes *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2012 Feb 1. 95:446-53

Callaway L, Colditz P, Byrne N, et al. Prevention of gestational diabetes: feasibility issues for an exercise intervention in obese pregnant women. *Diabetes Care* 2010; 33(7): 1457–59.

Capeless EL, Clapp JF III, Capeless EL. The changing glycemic response to exercise during pregnancy. *Web of science [En ligne]*. *Am J Obstet Gynecol* 1991;165:1678–83.

Cazaubiel M, Dufour P, Fontaine P, Puech F Vamberg A, Valat A.S. Physiopathologie du diabète gestationnel. J gynecol Obstet Biol Reprod [en ligne]. 2002, Vol.31, N°6.

Chasan-Taber L, et al. Development and Validation of a Pregnancy Physical Activity Questionnaire. Official Journal of the American College of Sports Medicine. 2004;43

Clapp JF. Exercise during pregnancy: a clinical update. Clin Sports Med. 2000; 19(2): 273-86.

Coustan D, Dyer A, Hadden D, Hod M, Lowe L, Metzger B, Oats J, Persson B, Trimble E. Diabète gestationnel: de nouvelles découvertes grâce à l'étude HAPO. DiabetesVoice [en ligne]. Mai 2009, Vol.54.

Crowther CA, Han S, Middleton P. Exercices pour femmes enceintes pour la prévention du diabète sucré gestationnel. Cochrane [en ligne]. 11 juillet 2012.

D'Agostino R Jr, Mayer-Davis EJ, Karter AJ, et al. Intensity and amount of physical activity in relation to insulin sensitivity. Web of science [En ligne]. JAMA 1998;279:669–74.

Dempsey JC, Sorensen TK, Williams MA. Prospective study of gestational diabetes mellitus risk in relation to maternal recreational physical activity before and during pregnancy. Am J Epidemiol 2004; 159: 663-70.

Directive clinique conjointe de la Société des gynécologues et obstétriciens du Canada et de la Société canadienne de physiologie de l'exercice. JOGC 2003;129:1–66.

Fontaine P, Vambergue A. Diabète gestationnel. In : Grimaldi A. Traité de diabétologie. 2ème ed. Paris : Médecine-Sciences Flammarion ; 2009. P847-852.

Guelfi KJ, Hunter T, Ong MJ et al. Supervised home-based exercise may attenuate the decline of glucose tolerance in obese pregnant women. Diabetes Metab 2009; 35(5): 418–21

Guion WK, Hackney AC, McMurray RG, et al. Metabolic and hormonal responses to low-impact aerobic dance during pregnancy. Web of science [En ligne]. Med Sci Sports Exerc 1996;28:41–6.

Helmrich SP, Leung RW, Ragland DR et al. Physical activity and reduced occurrence of non-insulin-dependent diabetes mellitus. Web of science [En ligne]. N Engl J Med 1991;325:147–52.

Inserm. Activité physique, contextes et effets sur la santé. Expertise collective [en ligne]. Avril 2008

Korpi-Hyovalti EA, Laaksonen DE, Schwab US, et al. Feasibility of a lifestyle intervention in early pregnancy to prevent deterioration of glucose tolerance. BMC Public Health 2011; 11: 179.

Maître C. Sport and pregnancy: A necessary prescription. Science et sport [en ligne]. Avril 2013. Vol.28

Manson JE, Rimm EB, Stampfer MJ, et al. Physical activity and incidence of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. Web of science [En ligne]. Lancet 1991;338:774–8.

Oostdam N, van Poppel M, Wouters M, et al. No effect of the FitFor2 exercise programme on blood glucose, insulin sensitivity, and birthweight in pregnant women who were overweight and at risk for gestational diabetes: results of a randomised controlled trial. BJOG 2012; 119(9): 1098–1107.

Romundstad PR, Stafne SN, Salvesen KA, et al. Regular exercise during pregnancy to prevent gestational diabetes: a randomized controlled trial. Obstet Gynecol 2012; 119(1): 29–36.

Tobias DK et al. Physical activity before and during pregnancy and risk of gestational diabetes mellitus. Diabetes Care. 2011 ; 34 : 223-229.

Livres et monographies :

Livres:

Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français. Gynécologie obstétrique. 2ème éd. Paris: Elsevier Masson; 2014. p. 303

Fontaine P, Vambergue A. Diabète gestationnel. In : Grimaldi A. Traité de diabétologie. 2ème ed. Paris : Médecine-Sciences Flammarion ; 2009. P847-852.

Maître C. Maternité et activités sportives. Les cahiers du pôle-Sport et maternité. 2010 jan ; p10-18.

Pruvost J. Grossesse et activité physique. In: Coste O, Depiesse F, Grillon JL. Prescription des activités physiques: en prévention et en thérapeutique. Paris : Elsevier-Masson; 2009. P277-291.

Mémoires :

Chandonnet N. Validation du questionnaire « Pregnancy Physical Activity Questionnaire (PPAQ) » en comparaison avec l'accélérométrie dans le cadre du programme de recherche « Evaluation de l'activité physique chez la femme obèse enceinte ». [Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures et postdoctorales de l'Université Laval dans le cadre du programme de maîtrise en Epidémiologie]. Québec : Université Laval faculté de médecine. 2012

Chichoux Marga F, Etude des conséquences obstétricales et néonatales de l'intoxication oxycarbonée liée au tabagisme maternel pendant le travail, Diplôme d'Université La Recherche Clinique

Cottancin AC, Huynh-Dac AT. Validation de la version française d'un questionnaire d'activité physique chez des femmes enceintes. [Mémoire de master en médecine]. Genève: Université de médecine. 2010-2012.

Protocoles :

Protocole du Réseau périnatal Aurore, « Diabète gestationnel: Dépistage, surveillance accouchement » validé en mars 2011.

Sources Internets :

BioStatTGV. (page consultée le 05/02/15). Etudes cliniques, [en ligne].

<http://marne.u707.jussieu.fr/biostatgv/?module=etudes/sujets#>

Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français. (page consultée le 17/11/14).

Recommandations pour la pratique clinique le diabète gestationnel, [en ligne].

http://www.cngof.asso.fr/D_TELE/RPC_DIABETE_2010.pdf

Compendium of physical activities. (page consultée le 05/10/2014).

Compendiumofphysicalactivities [En ligne].

<https://sites.google.com/site/compendiumofphysicalactivities>

Egora. (page consultée le 22/01/15). Une activité physique avant et au début de la grossesse réduit le risque de diabète gestationnel, [en ligne]. <http://www.egora.fr/actus-medicales/125737-une-activit%C3%A9-physique-avant-et-au-d%C3%A9but-de-la-grossesse-r%C3%A9duit-le-risque-de-diab>

Fédération Française des Diabétiques. (page consultée le 05/11/14). Association française des diabétiques, [en ligne]. <http://www.afd.asso.fr/diabete/gestationnel>

France Olympique. (page consultée le 03/11/14). L'atelier : la sportive et sa grossesse, [en ligne]. <http://franceolympique.com/files/File/actions/sante/colloques/sportivetgrossesse.pdf>

Haute Autorité de Santé. (page consultée le 15/11/14). <http://www.has-sante.fr>

Ministère du travail, de l'emploi et de la santé. (page consultée le 03/11/14). Programme national nutrition santé 2011–2015, [en ligne]. http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/PNNS_2011-2015.pdf

Organisation Mondiale de la Santé. (page consultée le 15/11/14). Diabetes action online, [en ligne]. http://www.who.int/diabetes/action_online/basics/fr/index1.html

Organisation Mondiale de la Santé. (page consultée le 02/03/15). Recommandations mondiales sur l'activité physique pour la santé, [en ligne].

http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789242599978_fre.pdf?ua=1

Université numérique francophone des sciences de la santé et du sport. (page consultée le 21/12/14). Centre de ressources et d'information sur les multimédias pour l'enseignement supérieur, [en ligne]. <http://campus.cerimes.fr/maieutique/UE-obstetrique/modificationsphysiologiques/site/html/5.html#>

http://www.sante.univ-nantes.fr/cidmef/menu/stv_cas_temoin.html

Société française de médecine de l'exercice et du sport. (page consultée le 28/12/14).

<http://www.sfmes.org/>

Société des obstétriciens et des gynécologues du Canada. (page consultée le 03/11/14).

<http://sogc.org/fr/>

Top ends sports. (page consultée le 10/02/15). [http://www.topendsports.com/weight-](http://www.topendsports.com/weight-loss/energy-met.htm)

[loss/energy-met.htm](http://www.topendsports.com/weight-loss/energy-met.htm)

ANNEXES

Annexe I: Pregnancy Physical Activity Questionnaire - Version française

QUESTIONNAIRE CONCERNANT L'ACTIVITE PHYSIQUE PENDANT LA GROSSESSE

Instructions :

Il est très important de répondre honnêtement aux questions qui vous sont posées. Il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse. Nous souhaitons simplement savoir quelles sont les choses que vous faites au cours de ce dernier trimestre de grossesse.

Exemple :

Durant ces trois derniers mois, lorsque vous ne travaillez PAS, combien de temps passez-vous habituellement à :

... vous occuper d'une personne âgée ?

Si par exemple vous vous occupez de votre mère deux heures chaque jour, vous devriez répondre :

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par jour
- 1/2 heure à presque 1 heure par jour
- 1 à presque 2 heures par jour
- 2 à presque 3 heures par jour
- 3 heures minimum par jour

Date du jour : (Jour/Mois/Année)

Quel était le premier jour de vos dernières règles ?..... (J/M/A) ou O Je ne sais pas

Quel était la date du début de votre grossesse ?..... (J/M/A) ou O Je ne sais pas

Pour quand est prévu l'accouchement ?..... (J/M/A) ou O Je ne sais pas

Durant ce dernier trimestre, lorsque vous n'êtes pas sur votre lieu de travail combien de temps passez- vous habituellement à :

1. préparer les repas (cuisiner, mettre la table, laver la vaisselle) ?

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par jour
- 1/2 heure à presque 1 heure par jour
- 1 à presque 2 heures par jour
- 2 à presque 3 heures par jour
- 3 heures minimum par jour

2. habiller, baigner et nourrir des enfants ; en étant assise ?

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par jour
- 1/2 heure à presque 1 heure par jour
- 1 à presque 2 heures par jour
- 2 à presque 3 heures par jour
- 3 heures minimum par jour

3. habiller, baigner et nourrir des enfants ; en étant debout ?

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par jour
- 1/2 heure à presque 1 heure par jour
- 1 à presque 2 heures par jour
- 2 à presque 3 heures par jour
- 3 heures minimum par jour

4. jouer avec des enfants ; en étant assise ou debout ?

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par jour
- 1/2 heure à presque 1 heure par jour
- 1 à presque 2 heures par jour
- 2 à presque 3 heures par jour
- 3 heures minimum par jour

5. jouer avec des enfants ; en marchant ou en courant ?

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par jour
- 1/2 heure à presque 1 heure par jour
- 1 à presque 2 heures par jour
- 2 à presque 3 heures par jour
- 3 heures minimum par jour

6. porter des enfants dans les bras ?

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par jour
- 1/2 heure à presque 1 heure par jour
- 1 à presque 2 heures par jour
- 2 à presque 3 heures par jour
- 3 heures minimum par jour

7. vous occuper d'une personne âgée ?

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par jour
- 1/2 heure à presque 1 heure par jour
- 1 à presque 2 heures par jour
- 2 à presque 3 heures par jour
- 3 heures minimum par jour

8. utiliser un ordinateur, ou écrire, en étant assise sans être au travail ?

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par jour
- 1/2 heure à presque 1 heure par jour
- 1 à presque 2 heures par jour
- 2 à presque 3 heures par jour
- 3 heures minimum par jour

9. regarder la télévision ou un DVD ?

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par jour
- 1/2 heure à presque 2 heures par jour
- 2 à presque 4 heures par jour
- 4 à presque 6 heures par jour
- 6 heures minimum par jour

10. Lire, discuter ou parler au téléphone en étant assise, sans être au travail ?

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par jour
- 1/2 heure à presque 2 heures par jour
- 2 à presque 4 heures par jour
- 4 à presque 6 heures par jour
- 6 heures minimum par jour

11. jouer avec des animaux domestiques?

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par jour
- 1/2 heure à presque 1 heure par jour
- 1 à presque 2 heures par jour
- 2 à presque 3 heures par jour
- 3 heures minimum par jour

12. faire des tâches ménagères quotidiennes (faire les lits, la lessive, le repassage, du rangement)?

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par jour
- 1/2 heure à presque 1 heure par jour
- 1 à presque 2 heures par jour
- 2 à presque 3 heures par jour
- 3 heures minimum par jour

13. faire des tâches ménagères plus lourdes (passer l'aspirateur, balayer et laver le sol, faire les vitres) ?

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par *semaine*
- 1/2 heure à presque 1 heure par *semaine*
- 1 à presque 2 heures par *semaine*
- 2 à presque 3 heures par *semaine*
- 3 heures minimum par *semaine*

14. faire les courses (alimentation, vêtements ou autres) ?

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par jour
- 1/2 heure à presque 1 heure par jour
- 1 à presque 2 heures par jour
- 2 à presque 3 heures par jour
- 3 heures minimum par jour

15. monter des escaliers :

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par jour
- 1/2 heure à presque 1 heure par jour
- 1 à presque 2 heures par jour
- 2 à presque 3 heures par jour
- 3 heures minimum par jour

Nombre d'étages par jour :

16. tondre la pelouse assise sur une tondeuse ?

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par *semaine*
- 1/2 heure à presque 1 heure par *semaine*
- 1 à presque 2 heures par *semaine*
- 2 à presque 3 heures par *semaine*
- 3 heures minimum par *semaine*

17. tondre la pelouse en marchant derrière une tondeuse à gazon, ratisser, jardiner ?

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par *semaine*
- 1/2 heure à presque 1 heure par *semaine*
- 1 à presque 2 heures par *semaine*
- 2 à presque 3 heures par *semaine*
- 3 heures minimum par *semaine*

Vos déplacements...

Durant ce dernier trimestre, combien de temps passez-vous habituellement à :

18. marcher lentement pour vous rendre quelque part (à l'arrêt de bus, au travail, chez des amis), mais pas pour le plaisir ou pour faire de l'exercice ?

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par jour
- 1/2 heure à presque 1 heure par jour
- 1 à presque 2 heures par jour
- 2 à presque 3 heures par jour
- 3 heures minimum par jour

19. marcher rapidement pour vous rendre quelque part (à l'arrêt de bus, au travail, chez des amis), mais pas pour le plaisir ou pour faire de l'exercice ?

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par jour
- 1/2 heure à presque 1 heure par jour
- 1 à presque 2 heures par jour
- 2 à presque 3 heures par jour
- 3 heures minimum par jour

20. utiliser un vélo pour vous rendre quelque part, mais pas pour le plaisir ou pour faire de l'exercice ?

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par jour
- 1/2 heure à presque 1 heure par jour
- 1 à presque 2 heures par jour
- 2 à presque 3 heures par jour
- 3 heures minimum par jour

21. conduire ou être passager d'une voiture ou d'un véhicule de transport public ?

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par jour
- 1/2 heure à presque 1 heure par jour
- 1 à presque 2 heures par jour
- 2 à presque 3 heures par jour
- 3 heures minimum par jour

Vos déplacements, juste pour le plaisir ou pour faire de l'exercice...

Durant ce dernier trimestre, combien de temps passez-vous habituellement à :

22. marcher lentement pour le plaisir ou pour faire de l'exercice ?

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par *semaine*
- 1/2 heure à presque 1 heure par *semaine*
- 1 à presque 2 heures par *semaine*
- 2 à presque 3 heures par *semaine*
- 3 heures minimum par *semaine*

23. marcher plus rapidement pour le plaisir ou pour faire de l'exercice ?

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par *semaine*
- 1/2 heure à presque 1 heure par *semaine*
- 1 à presque 2 heures par *semaine*
- 2 à presque 3 heures par *semaine*
- 3 heures minimum par *semaine*

24. faire de la marche rapide en montant une pente pour le plaisir ou pour faire de l'exercice ?

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par *semaine*
- 1/2 heure à presque 1 heure par *semaine*
- 1 à presque 2 heures par *semaine*
- 2 à presque 3 heures par *semaine*
- 3 heures minimum par *semaine*

Durant ces trois derniers mois, combien de temps passez-vous habituellement à :

25. faire du jogging ?

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par *semaine*
- 1/2 heure à presque 1 heure par *semaine*
- 1 à presque 2 heures par *semaine*
- 2 à presque 3 heures par *semaine*
- 3 heures minimum par *semaine*

26. participer à un cours d'exercices prénataux ?

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par *semaine*
- 1/2 heure à presque 1 heure par *semaine*
- 1 à presque 2 heures par *semaine*
- 2 à presque 3 heures par *semaine*
- 3 heures minimum par *semaine*

27. nager ?

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par *semaine*
- 1/2 heure à presque 1 heure par *semaine*
- 1 à presque 2 heures par *semaine*
- 2 à presque 3 heures par *semaine*
- 3 heures minimum par *semaine*

28. danser ?

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par *semaine*
- 1/2 heure à presque 1 heure par *semaine*
- 1 à presque 2 heures par *semaine*
- 2 à presque 3 heures par *semaine*
- 3 heures minimum par *semaine*

Faire d'autres activités pour le plaisir ou pour faire de l'exercice ? (par exemple : faire du vélo)

Merci de nous préciser lesquelles :

29. Type d'activité Temps passé par semaine :

30. Type d'activité..... Temps passé par semaine :

Au travail...

Veillez répondre aux questions suivantes si vous avez un travail rémunéré, si vous travaillez comme bénévole ou si vous êtes étudiante. Si vous êtes femme au foyer, sans emploi ou dans l'incapacité de travailler, ne remplissez pas cette section.

Durant ce dernier trimestre, combien de temps passez-vous habituellement à :

31. être assise au travail ou en classe ?

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par jour
- 1/2 heure à presque 2 heures par jour
- 2 à presque 4 heures par jour
- 4 à presque 6 heures par jour
- 6 heures minimum par jour

32. marcher lentement ou rester debout au travail, en portant une charge (d'un poids supérieur à 4 kg) ?

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par jour
- 1/2 heure à presque 2 heures par jour
- 2 à presque 4 heures par jour
- 4 à presque 6 heures par jour
- 6 heures minimum par jour

33. marcher lentement ou rester debout au travail, sans rien porter ?

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par jour
- 1/2 heure à presque 2 heures par jour
- 2 à presque 4 heures par jour
- 4 à presque 6 heures par jour
- 6 heures minimum par jour

34. marcher rapidement au travail en portant une charge (d'un poids supérieur à 4 kg)?

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par jour
- 1/2 heure à presque 2 heures par jour
- 2 à presque 4 heures par jour
- 4 à presque 6 heures par jour
- 6 heures minimum par jour

35. marcher rapidement au travail sans rien porter?

- Jamais
- Moins d'une 1/2 heure par jour
- 1/2 heure à presque 2 heures par jour
- 2 à presque 4 heures par jour
- 4 à presque 6 heures par jour
- 6 heures minimum par jour

Merci beaucoup pour votre participation.

Annexe II : Formulaire résumant les caractéristiques de la patiente et de sa grossesse

- 1- Votre année de naissance ?.....
- 2- Votre taille ?.....
- 3- Votre poids avant la grossesse ?.....
- 4- Avez-vous déjà eu des enfants ? Oui Non
Si oui, votre/vos grossesse(s) précédente(s) a/ont – elle(s) été marquée(s) par :
Un diabète gestationnel ? Oui Non
Une macrosomie ? Oui Non
- 5- Fumez-vous pendant votre grossesse ? Oui Non
Si oui, Combien de cigarettes fumez-vous ? Moins de 5 par jour
 Entre 5 et 10 par jour
 Entre 11 et 20 par jour
 Plus de 20 par jour
- 6- Existe-t-il des cas de diabètes chez vos apparentés de premier degré (parents, frères et sœurs) ? Oui Non
- 7- Votre bébé est-il estimé macrosome selon les échographies? Oui Non
- 8- Avez-vous des pathologies lors de votre grossesse ? Oui Non
Si oui, laquelle/lesquelles ?.....
- 9- Êtes-vous atteinte du syndrome des ovaires polykystiques ? Oui Non

Annexe III : Formulaire de consentement de participation à l'étude

Je, soussignée, NOM Prénom, née le --/--/----, atteste avoir reçu une information au sujet du protocole de recherche clinique «Etude de la prévention du diabète gestationnel par la pratique d'une activité physique pendant les deux premiers trimestres de la grossesse». J'ai compris ce qu'impliquait ma participation à l'étude.

Je donne mon consentement pour être incluse dans l'étude.

Fait à Le.....

Signature :

Annexe IV : Tableau récapitulatif du nombre d'accouchement par maternité appartenant au réseau Aurore, en 2013.

	Etablissements	Ville	Type		Nombre accouchement /an	Nombre de cas potentiels/an *
Rhône	Croix Rousse	Lyon	Public	3	3396	203,76
	HFME	Lyon	Public	3	4315	258,9
	Natécia	Lyon	Privé	2	3906	234,36
	CH de Lyon Sud	Pierre - Bénite	Public	2	2004	120,4
	Hôpital Nord Ouest	Villefranche Sur Saône	public	2	1800	108
	Clinique du Val d'Ouest	Ecully	Privé	2	2977	178,62
	Saint Joseph Saint Luc	Lyon	Espic	1	1492	89,52
	CH de Sainte Foy	Sainte Foy les Lyon	Public	1	1311	78,66
	Les portes du Sud	Vénissieux	Espic	1	1915	114,9
	Le Tonkin	Villeurbanne	Privé	1	952	57,12
	Clinique de l'union	Vaulx en Velin	Espic	1	1249	74,94
	Clinique Lyon Nord	Rillieux	Privé	1	604	36,24
	Givors	Givors	Public	1	890	53,40
	Polyclinique du Beaujolais	Arnas	Privé	1	1001	60,06
	Ain	Fleyriat	Bourg en Bresse	Public	2	2176
CH intercommunal du Haut Bugéy		Oyonnax	Public	1	650	39
Clinique mutualiste		Ambérieux	Privé	1	954	57,24
Isère	CH Lucien Husel	Vienne	Public	2	1873	112,38
	Clinique St Vincent de Paul	Bourgoin Jallieu	Privé	1	1520	91,20
Drôme	CH de Valence	Valence	Public	2	2254	135,24
	CH de Montélimar	Montélimar	Public	2	1633	97,98
	Hopitaux Drôme Nord	Romans	Public	2	1372	82,32
	CH de Die	Die	Public	1	137	0,82
Ardèche	CH Ardèche Méridionale	Aubenas	Public	2	782	46,92
	CH de Privas	Privas	Public	1	237	14,22
	Hopital privé Drome Ardèche	Guilherans Granges	Privé	1	1324	79,44

*Nombre de cas potentiels calculés à partir de la fréquence du diabète gestationnel =6%

TITRE

La prévention du diabète gestationnel par l'activité physique pendant les 2 premiers trimestres de la grossesse : Une étude cas-témoin.

Rédaction d'un protocole de recherche clinique

RESUME

Introduction: La physiopathologie réelle du diabète gestationnel est actuellement peu connue. Les interventions qui aident à améliorer la tolérance au glucose en atténuant la résistance à l'insuline induite par la grossesse ou qui permettent d'obtenir un contrôle glycémique pourraient donc aider à prévenir un diabète gestationnel. Dans les populations non enceintes, l'activité physique a été associée à une amélioration de l'homéostasie du glucose et de la sensibilité à l'insuline ainsi qu'à une réduction du risque de diabète de type 2. Cependant, il existe toujours une controverse sur les bienfaits de l'activité physique dans la prévention du diabète gestationnel.

Objectif: Etudier l'association entre la pratique d'une activité physique en début de grossesse, jusqu' à 24 semaines d'aménorrhées (SA), et l'apparition du diabète gestationnel chez les femmes enceintes.

Méthode: Il s'agit d'une étude cas-témoin observationnelle multicentrique. Sont incluses les patientes d'âge gestationnel compris entre 24 SA et 28 SA, ne présentant pas de contre-indication à la pratique d'une activité physique pendant la grossesse, ayant déclarées leur grossesse avant 14 semaines d'aménorrhées (incluses), et faisant suivre leur grossesse dans un centre affilié au réseau périnatalité AURORE. Les femmes présentant un diabète gestationnel diagnostiqué entre 24 et 28 SA sont les cas et celles indemnes sont les témoins. L'activité physique lors de la grossesse est évaluée par la version française du questionnaire « Pregnancy Physical Activity Questionnaire » auto-administré.

Retombées attendues: Approfondir les connaissances actuelles sur la relation entre l'activité physique et le diabète gestationnel; concevoir des interventions efficaces à l'avenir pour réduire l'incidence du diabète gestationnel et ses complications.

Mots clés: Grossesse, Diabète gestationnel, activité physique, obstétrique.

Auteur : Vialard Alexane

8, rue de tré la ville

01200 Villes

Année 2015

