



HAL
open science

Non exposition au microbiote vaginal lors de la naissance par césarienne : quel retentissement sur le surpoids et l'obésité futurs ? Revue systématique de la littérature

Pauline Le Goaziou

► To cite this version:

Pauline Le Goaziou. Non exposition au microbiote vaginal lors de la naissance par césarienne : quel retentissement sur le surpoids et l'obésité futurs ? Revue systématique de la littérature. Sciences du Vivant [q-bio]. 2020. dumas-03073798

HAL Id: dumas-03073798

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03073798>

Submitted on 7 Jun 2021

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

ECOLE DE SAGES-FEMMES
UFR de Médecine et des Sciences de la Santé
BREST

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES
DIPLOME D'ETAT DE SAGE-FEMME
ANNEE 2020

**Non exposition au microbiote vaginal lors de la
naissance par césarienne : quel retentissement
sur le surpoids et l'obésité futurs ?**
Revue systématique de la littérature

Présenté et soutenu par :

Pauline LE GOAZIOU

Née le 06/04/1997

Directeur de mémoire : Geneviève Héry-Arnaud

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier toutes les personnes qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire : Dr Héry-Arnaud, Mme Béatrice Lebdiri et Mme Véronique Thébaud. Je vous remercie de m'avoir encadré, orienté, aidé et conseillé.

Un grand merci à mes parents, ainsi qu'à mon frère Mathieu pour leur soutien inconditionnel et de m'avoir permis de réaliser les études que je voulais et par conséquent ce mémoire.

Julien, merci d'être là. Merci pour ta patience et ton amour.

Merci Camille et Chloé, pour leur amitié, leur soutien et leurs encouragements.

Je remercie également toute la promotion sage-femme 2020 sans qui ces quatre années n'auraient pas été les mêmes.

TABLES DES MATIERES

I. INTRODUCTION	1
II. METHODES	4
1) Définition de l'objectif.....	4
2) Sources d'informations et définition des mots clés de recherche.....	4
3) Equations de recherche.....	5
4) Critères d'éligibilité	6
5) Méthode de sélection et d'analyse des articles.....	6
III. RESULTATS	7
1) Sélection des études	7
2) Présentation de la littérature.....	8
3) Etude de la littérature	9
a. Résultats généraux.....	9
b. Hypothèses	11
i. Microbiote	11
ii. Allaitement maternel.....	11
iii. Modifications chimique, génétique et cellulaire liées à la naissance	11
IV. DISCUSSION	12
1) Analyse des résultats	12
a. Biais	12
b. Eléments importants.....	13
2) Choix du sujet	13
3) Forces et limites de l'étude.....	14
V. CONCLUSION.....	15
VI. REFERENCES	16
VII. ANNEXES	

I. INTRODUCTION

En 1885, Louis Pasteur a émis l'hypothèse qu' « un animal ne peut vivre sans microbes ». Ce fut une idée novatrice pour le XIX^{ème} siècle. Un microbe est un organisme microscopique. L'ensemble de ces microorganismes (bactéries, virus, parasites, champignons) non pathogènes (dits commensaux) vivant en symbiose avec notre organisme constitue le microbiote (1,2).

Ce n'est que des années après, vers les années 1960, qu'un regain d'intérêt pour le microbiote intestinal est réapparu et a donné naissance à un nouveau sujet de recherche. Cependant, ce concept était encore impossible à explorer : environ 80% des bactéries du microbiote ne pouvaient être analysées par les techniques de l'époque. Dans les années 2000, un catalogue des séquences génomiques microbiennes a été réalisé après l'avènement d'une méthode d'amplification d'acide désoxyribonucléique (ADN) (PCR ou Polymerase Chain Reaction) (3). Ceci a ouvert une ère nouvelle dans la connaissance des écosystèmes et des échanges entre l'hôte et ses microbiotes (4,5).

Plusieurs parties du corps humain sont colonisées : l'intestin, la peau et le vagin par exemple. Dans l'intestin sont présents environ 10^{14} microorganismes équivalent à un poids d'un peu moins de un kilogramme. Sur l'ensemble des individus testés, plus de 1000 espèces différentes ont été identifiées. Il s'agit du microbiote le plus important du corps humain (1,2). Trois groupes de bactéries définissent principalement le microbiote intestinal humain : Firmicutes (le plus important), Bacteroidetes et Actinobacteria (5).

On sait qu'il joue un rôle important dans les fonctions digestive, métabolique, immunitaire et neuro-psychiatrique (1). Les fonctions physiologiques essentielles qu'il remplit lui a permis d'obtenir la qualification de « nouvel organe » par les spécialistes (6). Des variations, quantitatives ou qualitatives, du microbiote intestinal (appelé dysbiose) peuvent être à l'origine de certaines maladies (notamment les maladies inflammatoires chroniques, l'obésité, l'autisme ou l'état dépressif) (7).

En 2006, une expérience a été conduite par J.I Gordon sur des souris prouvant un lien étiologique entre microbiote et obésité. En effet, du microbiote intestinal de souris obèses ou de poids normal ont été introduit chez des souris axéniques (nées et élevées en milieu stérile). Une prise de poids supérieure a été observé chez les souris ayant reçu le microbiote « obèse ». Il

montrait une plus grande richesse en Firmicutes et une moindre proportion en Bacteroidetes que le microbiote de souris de poids normal. Cette composition est plus favorable à l'absorption distale des calories (5,8). Il apparaît ici clairement l'importance du type de microbiote intestinal sur la survenue d'obésité chez les souris. Certaines études ont retrouvé chez l'Homme, ce même rapport Firmicutes / Bactéroïdètes chez les personnes obèses (9).

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), en 2016, 41 millions d'enfants de moins de cinq ans étaient en surpoids (10). De plus, il a été établi que les enfants obèses ou en surpoids sont plus prédisposés à le rester à l'âge adulte et sont exposés à un risque augmenté de diabète, de cancer et de maladies cardiovasculaires (11). Limiter son développement devient un enjeu de santé publique important pour limiter ses effets à l'âge adulte (12). L'OMS a pour stratégie de créer des recommandations internationales dans le but d'améliorer les pratiques alimentaires et à développer l'activité physique (13).

Le rapport Foresight en 2007 décrit de multiples facteurs à l'obésité formant une « toile causale » particulièrement complexe et variable selon les individus (Annexe I). Cent huit déterminants ont été dénombrés influençant directement ou indirectement la balance énergétique, répartis dans sept thématiques différentes : Les déterminants génétiques, biologiques, précoces, psychologiques, économiques et sociaux, les comportements individuels et les déterminants liés au type de société dans laquelle nous vivons (14). A l'époque, on ne parlait pas encore de microbiote mais l'expérimentation de Gordon en 2006 suggère que le microbiote pourrait aussi être un déterminant important.

Le microbiote intestinal se constitue majoritairement à la naissance, au contact du microbiote vaginal et intestinal dans un accouchement par voie basse, ou au contact du microbiote cutané et de l'environnement chez les nouveau-nés dont la voie de naissance était la césarienne. En ne passant pas par les voies naturelles, la césarienne priverait le nouveau-né de bactéries pionnières importantes (6). Selon M.G Dominguez – Bello, les nouveau-nés nés par césarienne n'auraient pas le même microbiote que ceux nés par voie basse. En effet, il est proche du microbiote cutané ; ainsi, certaines bactéries de type Bifidobactéries et *Bacteroides* du groupe Bacteroidetes sont en moins grande proportion. (15). La structure bactérienne du microbiote est propre à chacun et semble être établie approximativement à l'âge de 3 ans. C'est-à-dire que les premières années de vie pourraient être capitales en terme de constitution du microbiote (histoire de grossesse, voie d'accouchement, alimentation, traitements..) (16). Si cette notion du microbiote n'était pas incluse

dans le rapport Foresight, la notion d'influence à la naissance était envisagée (17). La césarienne pourrait ainsi influencer l'ensemencement du microbiote intestinal des nouveau-nés.

Or, ces dernières années, on constate une augmentation considérable du nombre de césariennes dans le monde. Selon le rapport de la Direction de la Recherche, des Etudes, de l'Evaluation et des Statistiques (DREES) de 2010, si l'OMS fixe à 15 % le seuil « raisonnable » de recours aux césariennes, 90 % des maternités de France métropolitaine ont un taux supérieur. Soixante-dix maternités pratiquent des césariennes dans plus d'un accouchement sur quatre (18). Les gouvernements et les cliniciens ont exprimé leur préoccupation face à cette augmentation et aux conséquences négatives potentielles pour la santé maternelle et infantile (19). Ainsi, on peut se demander si l'augmentation du nombre de césariennes pourrait expliquer une partie de l'augmentation de l'obésité infantile.

Une méta-analyse a été menée par H-t Li, Y-b Zhou et J-m Liu en 2013 étudiant l'impact de la césarienne sur le surpoids et l'obésité dans la progéniture. Ils ont montré que la césarienne augmentait de 1.33 le surpoids et l'obésité tous âges confondus. Quand ils se sont intéressés aux enfants, le risque était augmenté de 1.32, pour les adolescents de 1.24 et chez les adultes de 1.50. Ils n'ont pas prouvé de mécanisme sous-jacent mais émettent l'hypothèse d'une dysbiose chez les enfants nés par césarienne entraînant un taux de Bacteroidetes et de Bifidobacteries plus faible. Certaines espèces de ces bactéries étant protectrices contre l'obésité. Il s'agit d'une étude de haut niveau de preuve, cependant ils n'ont pas fait de distinction entre les césariennes en urgences et les césariennes électives (20).

Lors d'une césarienne en urgence, le fœtus a déjà pu être en contact avec le microbiote vaginal et intestinal de sa mère si les membranes sont rompues alors que lors d'une césarienne élective, il n'y a aucun contact entre le nouveau-né et le microbiote de la mère. Cette absence de distinction entraîne un biais et il convient de préciser la question : existe-t-il une relation entre césarienne élective et survenue de l'obésité infantile ?

La première étape en recherche étant d'explorer la littérature avant de pouvoir se lancer dans des études de cohorte ou expérimentales, l'objectif de ce travail est d'explorer à travers la littérature la relation entre césarienne élective et survenue d'obésité infantile.

II. METHODES

La revue systématique de la littérature est la méthode la plus appropriée afin de collecter, évaluer et synthétiser les connaissances existantes.

D'après la Cochrane Library, une revue systématique de littérature est un résumé des études de santé disponibles et fournit un niveau élevé de preuves sur l'efficacité des interventions en santé (21). Elle donne également la démarche et les différentes étapes d'une revue systématique de la littérature :

- « Chercher toutes les études existantes, essais cliniques ou autres études appropriées, publiées ou non, qui ont répondu à une même question clinique précise.
- Evaluer la qualité de chaque étude et sélectionner celles qui correspondent à un standard de qualité élevé.
- Effectuer la synthèse des résultats obtenus dans les études sélectionnées.
- Finalement, si les données le permettent, effectuer une analyse statistique, appelée méta-analyse. Elle permet de regrouper les résultats quantifiés provenant de plusieurs études en un résultat résumé. »

1) Définition de l'objectif

L'outil PICO permet de définir l'objectif de notre recherche :

- *Participants* : Enfants / Adolescents.
- *Interventions* : Naissance par césarienne élective.
- *Comparaisons* : Naissance par voie basse.
- *Résultats (Outcomes)* : Surcharge pondérale (surpoids et obésité).

2) Sources d'informations et définition des mots clés de recherche

L'aide d'un documentaliste de la bibliothèque universitaire de l'Unité de Formation et de Recherche (UFR) de médecine et des Sciences de la santé de Brest a été sollicitée afin de maîtriser l'utilisation des bases de données, des mots clés MESH et des opérateurs booléens.

Les bases de données suivantes ont été interrogées : Pubmed, Scopus, Cochrane Library,

Lissa, EM-premium.

Les mots clés de recherches sont : « elective », « pre-labour », « planned », « cesarean section », « caesarean section », « cesarean birth », « cesarean delivery », « abdominal delivery », « C-section », « infant », « child », « childhood », « adolescent », « offspring », « overweight », « obesity », « adiposity ».

Les mots clés MESH retenus pour cette recherche sont : « cesarean section » et « overweight ».

Les opérateurs booléens AND et OR ont été utilisés. De plus, des astérisques ont été appliqués en fin de mots pour sélectionner tous les mots ayant le même préfixe.

3) Equations de recherche

Deux équations de recherche ont été utilisées sur Pubmed. Une première recherche a été faite à l'aide des mots-clés MESH « Cesarean section » et « Obesity ». Ils englobent tous les synonymes associés. Il a été décidé d'exclure les mots trouvés après « cesarean section » dans la hiérarchie qui ne correspondaient pas à la recherche souhaitée.

De plus, les mots « elective », « planned » et « pre-labour » ont été insérés pour définir le type de césarienne. Enfin, un filtre d'âge a été appliqué : « child » qui comprend les enfants de la naissance à 18 ans.

(("Cesarean Section"[Mesh:NoExp]) AND "Obesity"[Mesh]) AND (elective OR planned OR pre-labour)

La deuxième recherche n'utilisait pas les mots-clés MESH afin de sélectionner d'éventuels articles postés récemment et les articles postés sur Pubmed Central. Les mots-clés MESH ne sont pas utilisés dans ces cas-là. Ainsi, une liste de synonymes a été utilisée.

(cesarean section OR Abdominal Deliverie* OR Caesarean Section* OR C-Section* OR cesarean birth* OR cesarean delivery) AND (elective OR pre-labour OR planned) AND (obesity OR adiposity OR overweight) AND (infant* OR child* OR adolescent* OR offspring*)*

Sur Scopus, une équation de recherche utilisant tous les mots-clés a été appliquée en utilisant les opérateurs booléens AND et OR. La recherche a été limitée aux mots présents dans les titres, abstracts et mots-clés.

(TITLE-ABS-KEY (infant OR child* OR adolescent* OR offspring*)) AND (TITLE-ABS-KEY (obesity OR adiposity OR overweight)) AND (TITLE-ABS-KEY (elective OR pre-labour OR planned)) AND (TITLE-ABS-KEY (cesarean AND section* OR abdominal AND deliverie* OR caesarean AND section* OR c-section* OR cesarean AND birth* OR cesarean AND delivery))*

La même recherche a été réalisée sur Cochrane Library.

(cesarean section OR Abdominal Deliverie* OR Caesarean Section* OR C-Section* OR cesarean birth* OR cesarean delivery) in Title Abstract Keyword AND (elective OR pre-labour OR planned) in Title Abstract Keyword AND (obesity OR adiposity OR overweight) in Title Abstract Keyword AND (infant* OR child* OR adolescent* OR offspring*) in Title Abstract Keyword - (Word variations have been searched)*

4) Critères d'éligibilité

Les articles sélectionnés sont en anglais ou en français. Aucune limite géographique et de temps n'a été retenue afin de permettre une plus grande exhaustivité.

Dans les articles sélectionnés, les biais de confusion ont été repérés avec attention. Ainsi, une attention particulière a été portée sur certains facteurs pouvant biaiser les résultats (obésité de la mère, diabète gestationnel, pathologies génétiques, poids de naissance, antibiothérapie, allaitement maternel, données paternelles). La qualité des études a comme critère principal la prise en compte de ces facteurs.

5) Méthode de sélection et d'analyse des articles

Un diagramme de Flux de la méthode PRISMA a été utilisé afin d'expliciter la sélection des articles (Annexe II).

Pour analyser les articles recueillis, une grille de lecture a été rigoureusement appliquée à tous les articles afin de procéder à la même méthode.

Titre ; Auteurs ; Année de publication	Objectif	Méthodologie	Principaux résultats	Limites / Biais	Forces	Niveau de preuve	Points de discussion

La définition du niveau de preuve des différents articles a été possible grâce à l'utilisation de la grille de niveau de preuve de la Haute Autorité de Santé (HAS) (22) (Annexe III).

III. RESULTATS

1) Sélection des études

Les équations de recherche utilisées sur les différentes bases de données ont permis le recrutement de 184 articles sur Pubmed, 133 sur Scopus ainsi que 25 essais et 11 revues cochrane sur Cochrane Library. Enfin, aucun article n'a été retenu sur Lissa et EM-premium.

Après lecture des résumés et élimination des doublons, 13 études ont été sélectionnées (Figure 1). Il s'agit d'études de cohortes. Les études exclues ne distinguaient pas les césariennes en urgence et les césariennes électives.

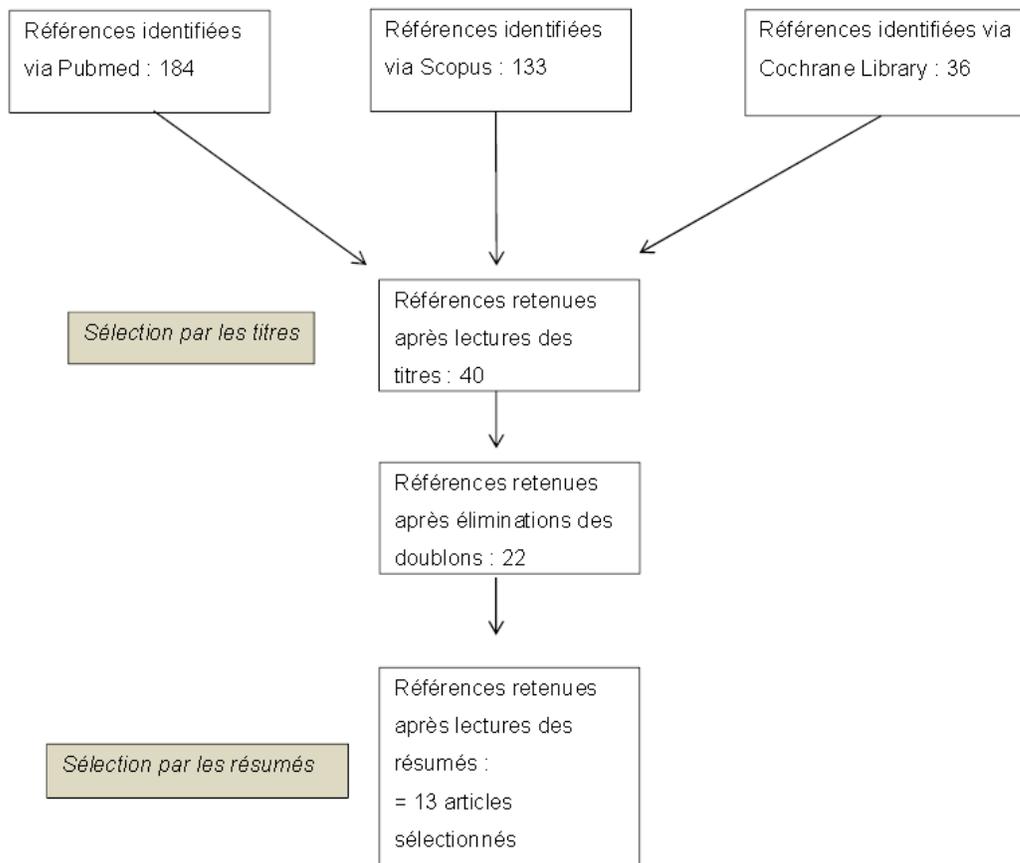


Figure 1 : diagramme de Flux

2) Présentation de la littérature

Les études retenues ont été classées de la plus récente à la plus ancienne.

Etude n°1 : *Caesarean section delivery and childhood obesity in a British longitudinal cohort study*. Masukume G, Khashan AS, Morton SMB, Baker PN, Kenny LC, McCarthy FP (23).

Etude n°2 : *Caesarean section delivery and childhood obesity: evidence from the growing up in New Zealand cohort*. Masukume G, McCarthy FP, Russell J, Baker PN, Kenny LC, Morton SM, Khashan AS (24).

Etude n°3 : *Association of elective cesarean delivery with metabolic measures in childhood: A prospective cohort study in China*. Zhou YB, Li HT, Si KY, Zhang YL, Wang LL, Liu JM (25).

Etude n°4 : *Elective cesarean delivery at term and the long-term risk for endocrine and metabolic morbidity of the offspring*. Moshkovsky R, Wainstock T, Sheiner E, Landau D, Walfisch (26).

Etude n°5 : *Relations between mode of birth delivery and timing of developmental milestones and adiposity in preadolescence: A retrospective study*. Chojnacki MR, Holscher HD, Balbinot AR, Raine LB, Biggan JR, Walk AM, Kramer AF, Cohen NJ, Hillman CH, Khan NA (27).

Etude n°6 : *Association of Elective and Emergency Cesarean Delivery With Early Childhood Overweight at 12 Months of Age*. Cai M, Loy SL, Tan KH, Godfrey KM, Gluckman PD, Chong YS, Shek LP, Cheung YB, Lek N, Lee YS, Chan SY, Chan JKY, Yap F, Ang SB (28).

Etude n°7 : *The Impact of Caesarean Section on the Risk of Childhood Overweight and Obesity: New Evidence from a Contemporary Cohort Study*. Masukume G, O'Neill SM, Baker PN, Kenny LC, Morton SMB, Khashan AS (29).

Etude n°8 : *Investigating Caesarean Section Birth as a Risk Factor for Childhood Overweight*. Lavin T, Preen DB (30).

Etude n°9 : *Cesarean section may increase the risk of both overweight and obesity in preschool children*. Rutayisire E, Wu X, Huang K, Tao S, Chen Y, Tao F (31).

Etude n°10: *Planned Cesarean Delivery at Term and Adverse Outcomes in Childhood Health*. Black M, Bhattacharya S, Philip S, Norman JE, McLernon DJ (32).

Etude n°11: *Prenatal exposure to antibiotics, cesarean section and risk of childhood obesity*. Mueller NT, Whyatt R, Hoepner L, Oberfield S, Dominguez-Bello MG, Widen EM, Hassoun A, Perera F, Rundle A (33).

Etude n°12: *Elective caesarean section is associated with low adiponectin levels in cord blood*. Hermansson H, Hoppu U, Isolauri E (34).

Etude n°13: *Caesarean delivery, caesarean delivery on maternal request and childhood overweight: a Chinese birth cohort study of 181 380 children*. Li H, Ye R, Pei L, Ren A, Zheng X, Liu J (35).

3) Etude de la littérature

L'étude complète des articles est disponible en annexe sous forme de tableau d'extraction de données.

a. Résultats généraux

L'élaboration d'un diagramme a apporté une vision globale de la conséquence d'une césarienne élective (Figure 2). Le but était de reprendre les résultats généraux des études de cohorte étudiant directement la survenue de surpoids ou d'obésité après une naissance par césarienne programmée. Il apparait ici que 8 articles sur 12 ont relevé une augmentation significative du surpoids ou de l'obésité dans la progéniture après une naissance par césarienne élective (par rapport à une naissance par voie basse) (24,25,27–31,33). Il s'agit, pour la plupart d'études de grade B, niveau 2. Trois d'entre elles sont de grade C, niveau 4.

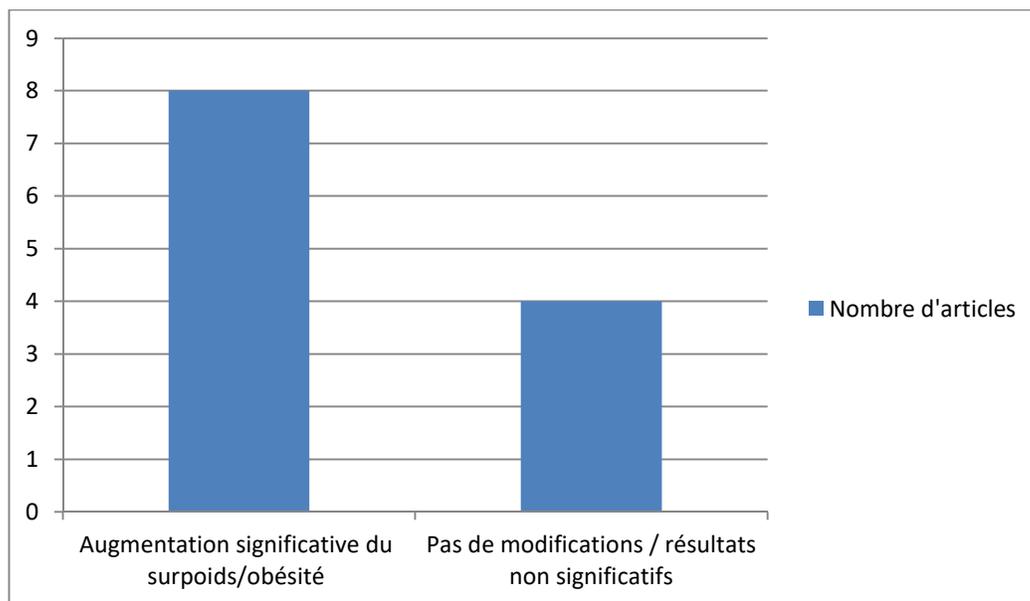


Figure 2 : Résultats généraux des articles

Un autre article est en faveur d'un lien entre la césarienne électorive et l'obésité chez les enfants. Hermansson et al. avaient pour objectif d'évaluer si le mode d'accouchement modifiait la concentration d'adiponectine dans le sang de cordon des nouveau-nés en bonne santé. En effet, un taux plus faible en adiponectine (et ses dérivés) est associé à un taux plus élevé d'obésité. Cette étude a montré que les enfants nés par césarienne électorive avaient une concentration plus faible en adiponectine que les enfants nés par voie basse (34).

Certaines études ont étudié le surpoids et l'obésité en abordant un plus large spectre de pathologies. Notamment les études 3 et 4 qui ont évalué la survenue de pathologies endocrines et métaboliques (25,26). De même, Black et al. ont étudié différentes pathologies chroniques (asthme, obésité, maladie inflammatoire intestinale, diabète de type 1 et cancer). Ils ont montré une augmentation de l'asthme et du nombre de décès chez les enfants nés par césarienne électorive par rapport à ceux nés par voie basse (32).

De plus, l'étude 11 a examiné si l'utilisation d'une antibiothérapie pendant la grossesse entraînait une augmentation du surpoids et de l'obésité, de la même manière que la césarienne. Il a été montré une augmentation significative de l'obésité après une antibiothérapie pendant le deuxième ou le troisième trimestre de grossesse (33).

L'analyse des articles nous a permis de démontrer une corrélation entre la césarienne électorive et le surpoids et l'obésité chez les enfants. Cependant, la causalité reste hypothétique.

b. Hypothèses

i. Microbiote

La première cause citée est celle du microbiote (24,25,27,28,30,31,35), effectivement, la dysbiose engendrée par la naissance par césarienne entraînerait une prédisposition à accumuler les graisses ou une augmentation de l'appétit et des excès alimentaires. Cette différence peut persister au-delà de sept ans, affectant l'absorption et le stockage d'énergie pouvant jouer un rôle clé dans le développement de l'obésité (25). Cela confirmerait notre hypothèse mais de nombreuses autres hypothèses ont été émises.

Il convient de préciser que dans certaines études, l'obésité augmente également après une césarienne en urgence. Nous pouvons ainsi remettre en question la distinction entre les deux types de césariennes.

ii. Allaitement maternel

Une autre grande hypothèse serait que les femmes donnant naissance par césarienne n'allaitent pas autant leurs enfants que celles donnant naissance par voie basse (25,35,36). Or l'allaitement maternel serait un facteur protecteur contre l'obésité (37).

iii. Modifications chimique, génétique et cellulaire liées à la naissance

G. Masukume et al. émettent l'hypothèse que le stress périnatal pourrait être un médiateur de « pathologies » au long-terme chez l'enfant (24). Selon Cai et al., un taux plus faible de cortisol serait retrouvé chez les enfants ayant subi un stress périnatal moins important (césarienne électorive par exemple). Ceci entraînerait une altération dans la maturation de certaines cellules qui pourrait entraîner une sensibilité à certaines maladies comme l'obésité, le diabète ou l'asthme par exemple (28,38).

La césarienne pourrait aussi entraîner une modification des fonctions inflammatoire, immunitaire et endocrine pouvant augmenter le taux d'obésité des enfants (30).

Les nouveau-nés nés par césarienne auraient un taux plus faible en leptine dans le sang de cordon, or cette adipokine a un rôle crucial dans la régulation de la prise de poids chez l'enfant (25,35).

L'effet de la baisse en adiponectine décrit dans l'étude de Hermansson est aussi relevé. La césarienne apparaît comme être un facteur de risque d'obésité indépendamment de l'hypothèse du microbiote. Il n'y avait pas de baisse de la concentration en adiponectine après une césarienne non élective : cela montre que ce n'est pas l'opération en elle-même mais plutôt l'absence de stress et de signaux hormonaux qui explique ces résultats (34).

Une des hypothèses de Chojnacki et al. est une différence dans la méthylation de l'ADN. En effet, la méthylation de l'ADN des enfants nés par césarienne élective a déjà été décrite comme plus élevée. De plus, la méthylation de l'ADN dans des gènes clés a également été impliquée dans le risque d'obésité infantile (27).

Enfin, Darmasseelane et al. émettent l'hypothèse que le fait de ne pas subir un travail serait associé à une persistance de l'expression de certains gènes fœtaux ainsi qu'à un métabolisme altéré (39).

IV. DISCUSSION

1) Analyse des résultats

a. Biais

La définition de la césarienne élective a pu causer des biais dans certaines études. Est-ce une césarienne avant la mise en travail, avant la rupture des membranes? Il convient de préciser cette définition afin d'avoir des résultats précis.

Il est important d'inclure le mode de vie de la famille, de l'enfant ainsi que le niveau socio-économique. En effet, l'obésité semble être plus importante dans les familles défavorisées (40).

De plus, très peu d'études prennent en compte les caractéristiques paternelles qui semblent être des facteurs confondants importants.

Certaines études ne sont pas toujours applicables à la population générale, principalement du fait de la population intégrée et du lieu d'inclusion ainsi que la taille de la cohorte.

b. Eléments importants

L'atténuation de l'obésité de 24 à 54 mois retrouvée par G. Masukume et al. peut suggérer qu'il existe une influence des habitudes alimentaires et de l'exercice physique (24). Selon l'étude de Masukume et al. la plus grande différence d'indice de masse corporelle (IMC) selon les modes de naissances serait avant 2 ans puis cette distinction diminuerait par la suite (23).

Il serait alors intéressant de ne pas se donner de limite d'âge, et d'évaluer le surpoids et l'obésité chez l'adulte.

2) Choix du sujet

Le microbiote est un sujet d'actualité qui est de plus en plus étudié ces dernières années. La plus grande application thérapeutique à ce jour est la transplantation de microbiote fécal dans les infections à *Clostridioïdes difficile* (ex *Clostridium difficile*). Il s'agit d'instaurer des selles d'un donneur sain dans le tube digestif d'un receveur malade afin de rééquilibrer son microbiote. Cette application clinique provoque une attention grandissante. Des études ont prouvé des résultats encourageants. Ainsi, il est important de connaître cet écosystème et les ressources disponibles afin de le rééquilibrer pour influencer l'évolution d'éventuelles maladies (41). Selon le docteur F. Tanné, hépatogastrologue au CHRU de Brest, actuellement, le traitement du *C. difficile* est la seule application qui fonctionne dans l'espèce humaine. La transplantation de fèces à visée d'amaigrissement ne fonctionnerait que chez l'espèce animale.

De plus, il nous paraît important d'étudier cela compte tenu des stratégies émergentes pour inoculer le microbiote vaginal aux nouveau-nés nés par césarienne en pratiquant l'ensemencement vaginal (utilisation d'un tampon de gaze pour transférer les sécrétions vaginales de la mère à l'enfant) immédiatement à la naissance. Un manque de compréhension de ces interactions pourrait engendrer des conséquences imprévues, telles qu'un risque augmenté d'infection, ou de dysbiose.

Un article a été publié en novembre 2019 dans le journal international d'obstétrique et de gynécologie. Il s'agit d'un débat autour de l'ensemencement vaginal. Les partisans favorables à l'ensemencement relevaient la nécessité de réaliser des études randomisées contrôlées pour étudier les conséquences et la nécessité de l'ensemencement (42). Les détracteurs rappellent qu'aucune preuve de l'innocuité de l'ensemencement n'a été établie. Ils s'accordent avec le Collège Américain de Gynécologie Obstétrique sur le fait qu'«à l'heure actuelle, l'ensemencement vaginal ne doit pas être effectué en dehors d'un protocole de recherche approuvé par un comité d'examen institutionnel tant que des données adéquates concernant la sécurité et les avantages du processus ne sont pas disponibles» (43).

3) Forces et limites de l'étude

Cette étude présente une certaine exhaustivité. En effet, aucune limite de lieux et de temps n'a été appliquée. De plus, la population étudiée est grande, ce qui représente une bonne représentativité de la population générale. Enfin, tous les articles qui pouvaient être intéressants dans l'étude ont été obtenus.

Cependant, seulement quelques bases de données ont été interrogées. Tous les articles sélectionnés ne sont pas de haut niveau de preuve. Tous les facteurs confondants ne sont pas pris en compte dans tous les articles et la définition de la césarienne électorale n'étant pas la même, des biais de sélection existent. Un grand nombre de mots-clés de recherche a été utilisé mais il se peut que la liste de synonymes ne soit pas exhaustive et qu'ainsi, certains articles ne soient pas identifiés.

L'étude se concentre sur les conséquences chez l'enfant. Il aurait été intéressant d'élargir à l'adulte afin d'évaluer une certaine évolution du surpoids et de l'obésité selon l'âge.

De plus, il faudrait intégrer à l'étude les articles prenant en compte toutes les césariennes afin d'évaluer l'éventuelle différence et les risques de la césarienne en urgence.

Enfin, il aurait été intéressant d'évaluer si la différence retrouvée dans nos résultats entre la césarienne électorale et la naissance par voie basse est significative. Ceci apporterait un niveau de preuve supplémentaire à notre analyse.

V. CONCLUSION

Il n'a pas été établi de preuve de la mise en cause du microbiote. Mais, les résultats obtenus sont en faveur d'une augmentation de l'IMC, du surpoids et de l'obésité après une césarienne électorive par rapport à une naissance par voie basse.

Nous proposons ainsi des pistes pour la réalisation d'un protocole de recherche permettant de prouver ce lien entre microbiote avec césarienne et obésité.

Afin de lisser les facteurs confondants important, il sera important de réaliser une large étude de cohorte prospective et multicentrique.

En premier lieu, la création de deux groupes de nouveau-nés (césarienne électorive vs voie basse) sera nécessaire. Les nouveau-nés seront appariés selon des caractéristiques semblables (mode d'alimentation, origine ethnique, catégorie socio-économique, sexe, poids de naissance).

Dans un second temps, il s'agira de séquencer régulièrement les microbiotes intestinaux des nouveau-nés. Le microbiote se constituant dans les 1000 premiers jours de l'enfant (in utéro puis après la naissance), il faudrait réaliser cela jusqu'aux deux ou trois ans de l'enfant.

Le critère de jugement principal sera le calcul de l'IMC chez l'enfant (l'âge serait à définir).

Il sera important d'ajuster les résultats avec plusieurs facteurs confondants importants : IMC maternel, caractéristiques paternelles, antibiothérapie, consommation de tabac, diabète, terme de naissance. Il faudra aussi exclure certains nouveau-nés ayant bénéficiés d'un traitement, souffrant d'infection ou de pathologies pouvant entraîner une prise de poids différente.

VI. REFERENCES

1. Microbiote intestinal (flore intestinale) [Internet]. Inserm - La science pour la santé. 2016 [cité 20 janv 2019]. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/microbiote-intestinal-flore-intestinale>
2. Cassard A-M, Thomas. Les microbiotes humains : des alliés pour notre santé [Internet]. Encyclopédie de l'environnement. 2017 [cité 31 août 2019]. Disponible sur: <https://www.encyclopedie-environnement.org/sante/les-microbiotes-humains-des-allies-pour-notre-sante/>
3. Debré P. Les défis du microbiote. médecine/sciences. 1 nov 2016;32(11):919-20.
4. Marteau P. L'importance clinique du microbiote intestinal. Gastroentérologie Clin Biol. sept 2010;34(4):99-103.
5. Corthier G, Doré J. Une ère nouvelle dans le domaine des interactions entre le microbiote et la santé humaine. Gastroentérologie Clin Biol. sept 2010;34(4):1-6.
6. Gillet É. Aux origines du microbiote. Prof Sage-Femme. avr 2018;(244):14-20.
7. Gschwind R, Fournier T, Butel M-J, Wydau-Dematteis S. Établissement du microbiote: Une colonisation in utero déterminante pour la santé future ? médecine/sciences. avr 2018;34(4):331-7.
8. Guy-Grand B. Microbiote, bilan d'énergie et obésité. Cah Nutr Diététique. sept 2011;46(4):153-4.
9. Ley RE, Turnbaugh PJ, Klein S, Gordon JI. Human gut microbes associated with obesity. Nature. déc 2006;444(7122):1022-3.
10. OMS | Obésité de l'enfant: faits et chiffres [Internet]. WHO. 2017 [cité 3 juin 2019]. Disponible sur: <http://www.who.int/end-childhood-obesity/facts/fr/>

11. Sáez C. La composition du microbiote intestinal en début de vie pourrait aider à prédire le risque d'obésité chez l'enfant [Internet]. Gut Microbiota for Health. 2019 [cité 3 juin 2019]. Disponible sur: <https://www.gutmicrobiotaforhealth.com/fr/la-composition-du-microbiote-intestinal-en-debut-de-vie-pourrait-aider-a-predire-le-risque-dobesite-chez-lenfant/>
12. Obésité [Internet]. Inserm - La science pour la santé. [cité 5 juin 2019]. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/obesite>
13. Organisation Mondiale de la Santé. Stratégie mondiale pour l'alimentation, l'exercice physique et la santé - Le rôle de l'OMS [Internet]. WHO. 2020 [cité 30 janv 2020]. Disponible sur: https://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood_WHO/fr/
14. Tackling obesities: future choices [Internet]. GOV.UK. [cité 3 août 2019]. Disponible sur: <https://www.gov.uk/government/collections/tackling-obesities-future-choices>
15. Le microbiote vaginal, une protection pour le nouveau-né. Rev Francoph Lab. avr 2016;2016(481):23.
16. Cherbuy C, Thomas M, Langella P. Le microbiote intestinal: une composante santé qui évolue avec l'âge. Innov Agron. 2013;33(33):37-46.
17. UK Government's Foresight Programme. Foresight Tackling Obesities: Future Choices - Project report. 2007 oct p. 164. Report No.: 2.
18. HAS. Hétérogénéité des pratiques en France [Internet]. 2012. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012-07/heterogeneite_des_pratiques_de_la_cesarienne_en_france.pdf
19. OMS, HRP. OMS | Déclaration de l'OMS sur les taux de césarienne [Internet]. WHO. 2015 [cité 25 févr 2019]. Disponible sur: https://www.who.int/reproductivehealth/publications/maternal_perinatal_health/cs-statement/fr/
20. Li H -t, Zhou Y -b, Liu J -m. The impact of cesarean section on offspring overweight and

obesity: a systematic review and meta-analysis. *Int J Obes.* juill 2013;37(7):893-9.

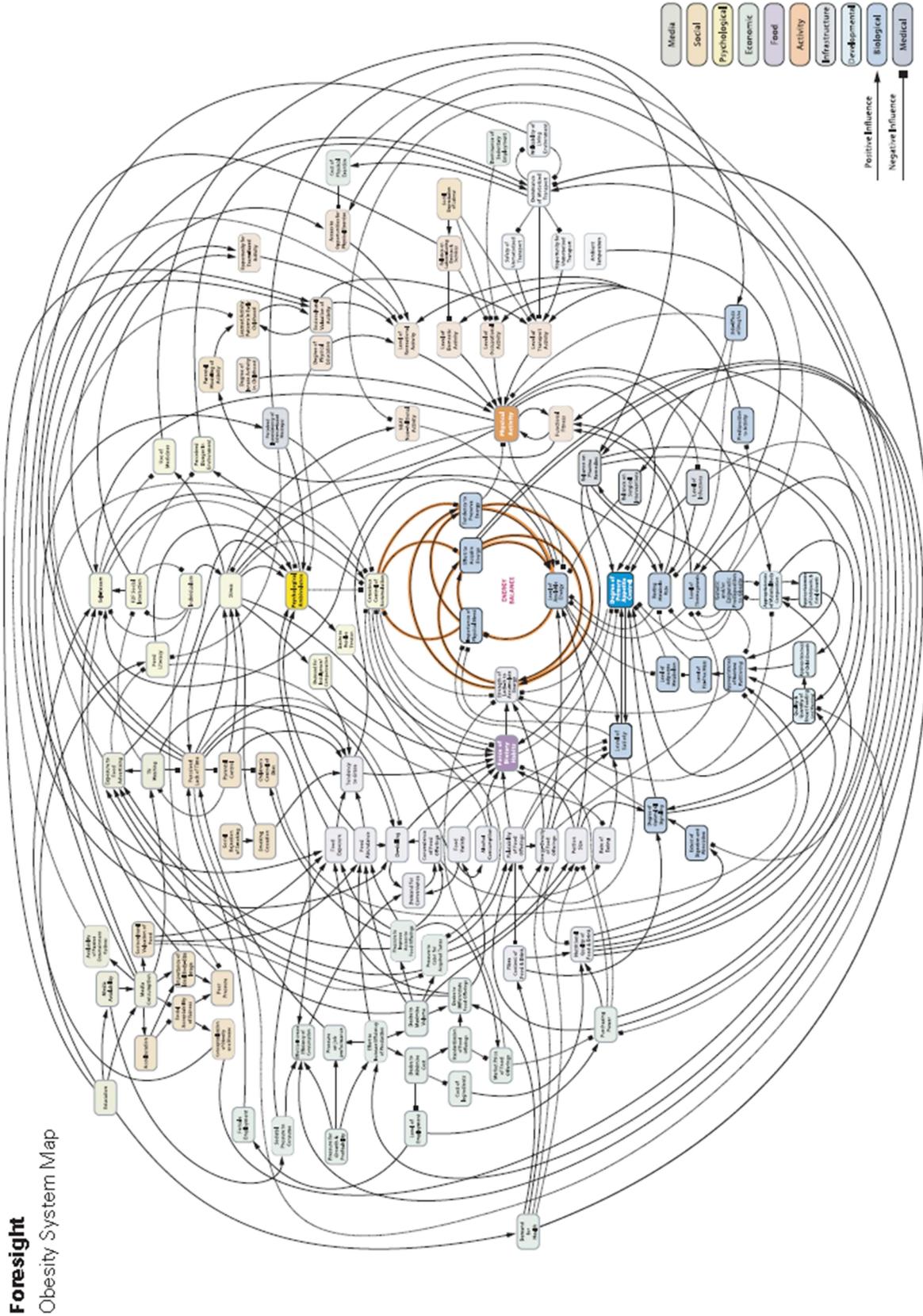
21. The Cochrane Collaboration. What is a systematic review? [Internet]. 2019 [cité 4 mars 2019]. Disponible sur: <https://consumers.cochrane.org/what-systematic-review>
22. Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique - État des lieux [Internet]. Haute Autorité de Santé. 2013 [cité 30 janv 2020]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/c_1600564/fr/niveau-de-preuve-et-gradation-des-recommandations-de-bonne-pratique-etat-des-lieux
23. Masukume G, Khashan AS, Morton SMB, Baker PN, Kenny LC, McCarthy FP. Caesarean section delivery and childhood obesity in a British longitudinal cohort study. *PLoS ONE* [Internet]. 30 oct 2019 [cité 10 nov 2019];14(10). Disponible sur: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0223856>
24. Masukume G, McCarthy FP, Russell J, Baker PN, Kenny LC, Morton SM, et al. Caesarean section delivery and childhood obesity: evidence from the growing up in New Zealand cohort. *J Epidemiol Community Health.* 1 déc 2019;73(12):1063-70.
25. Zhou Y-B, Li H-T, Si K-Y, Zhang Y-L, Wang L-L, Liu J-M. Association of elective cesarean delivery with metabolic measures in childhood: A prospective cohort study in China. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 1 août 2019;29(8):775-82.
26. Moshkovsky R, Wainstock T, Sheiner E, Landau D, Walfisch A. Elective cesarean delivery at term and the long-term risk for endocrine and metabolic morbidity of the offspring. *J Dev Orig Health Dis.* août 2019;10(4):429-35.
27. Chojnacki MR, Holscher HD, Balbinot AR, Raine LB, Biggan JR, Walk AM, et al. Relations between mode of birth delivery and timing of developmental milestones and adiposity in preadolescence: A retrospective study. *Early Hum Dev.* 1 févr 2019;129:52-9.
28. Cai M, Loy SL, Tan KH, Godfrey KM, Gluckman PD, Chong Y-S, et al. Association of Elective and Emergency Cesarean Delivery With Early Childhood Overweight at 12 Months of Age. *JAMA Netw Open.* 2 nov 2018;1(7):e185025-e185025.

29. Masukume G, O'Neill SM, Baker PN, Kenny LC, Morton SMB, Khashan AS. The Impact of Caesarean Section on the Risk of Childhood Overweight and Obesity: New Evidence from a Contemporary Cohort Study. *Sci Rep* [Internet]. 11 oct 2018 [cité 10 nov 2019];8. Disponible sur: <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-018-33482-z>
30. Lavin T, Preen DB. Investigating Caesarean Section Birth as a Risk Factor for Childhood Overweight. *Child Obes Print*. mars 2018;14(2):131-8.
31. Rutayisire E, Wu X, Huang K, Tao S, Chen Y, Tao F. Cesarean section may increase the risk of both overweight and obesity in preschool children. *BMC Pregnancy Childbirth* [Internet]. 3 nov 2016 [cité 10 nov 2019];16. Disponible sur: <http://dx.doi.org/10.1186/s12884-016-1131-5>
32. Black M, Bhattacharya S, Philip S, Norman JE, McLernon DJ. Planned Cesarean Delivery at Term and Adverse Outcomes in Childhood Health. *JAMA*. 1 déc 2015;314(21):2271-9.
33. Mueller N, Whyatt R, Hoepner L, Oberfield S, Dominguez-Bello M, Widen E, et al. Prenatal exposure to antibiotics, cesarean section and risk of childhood obesity. *Int J Obes* 2005. avr 2015;39(4):665-70.
34. Hermansson H, Hoppu U, Isolauri E. Elective Caesarean Section Is Associated with Low Adiponectin Levels in Cord Blood. *Neonatology*. 2014;105(3):172-4.
35. Li H, Ye R, Pei L, Ren A, Zheng X, Liu J. Caesarean delivery, caesarean delivery on maternal request and childhood overweight: a Chinese birth cohort study of 181 380 children. *Pediatr Obes*. 2014;9(1):10-6.
36. Zanardo V, Svegliado G, Cavallin F, Giustardi A, Cosmi E, Litta P, et al. Elective Cesarean Delivery: Does It Have a Negative Effect on Breastfeeding? *Birth*. 2010;37(4):275-9.
37. Paca-Palao A, Huayanay-Espinoza CA, Parra DC, Velasquez-Melendez G, Miranda JJ. Asociación entre lactancia materna y probabilidad de obesidad en la infancia en tres países latinoamericanos. *Gac Sanit* [Internet]. nov 2019 [cité 5 janv 2020]; Disponible sur: <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2019.09.002>

38. Hyde MJ, Mostyn A, Modi N, Kemp PR. The health implications of birth by Caesarean section. *Biol Rev.* 2012;87(1):229-43.
39. Darmasseelane K, Hyde MJ, Santhakumaran S, Gale C, Modi N. Mode of delivery and offspring body mass index, overweight and obesity in adult life: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2014;9(2):e87896.
40. Caillavet F, Darmon N, Lhuissier A, Régnier F. L'alimentation des populations défavorisées en France. Synthèse des travaux dans les domaines économique, sociologique et nutritionnel. Les travaux 2005–2006 de l'Observatoire National de la Pauvreté et de l'Exclusion Sociale. 2006;44.
41. Le Berre R. Prise en charge des infections à *Clostridium difficile*. Révolution thérapeutique. *Rev Médecine Interne.* juin 2017;38:A35-9.
42. Mueller NT, Dominguez-Bello MG, Appel LJ, Hourigan SK. « Vaginal seeding » after a caesarean section provides benefits to newborn children: FOR: Does exposing caesarean-delivered newborns to the vaginal microbiome affect their chronic disease risk? The critical need for trials of « vaginal seeding » during caesarean section. *BJOG Int J Obstet Gynaecol.* janv 2020;127(2):301.
43. Limaye MA, Ratner AJ. « Vaginal seeding » after a caesarean section provides benefits to newborn children: AGAINST: Vaginal microbiome transfer - a medical procedure with clear risks and uncertain benefits. *BJOG Int J Obstet Gynaecol.* 2020;127(2):302.

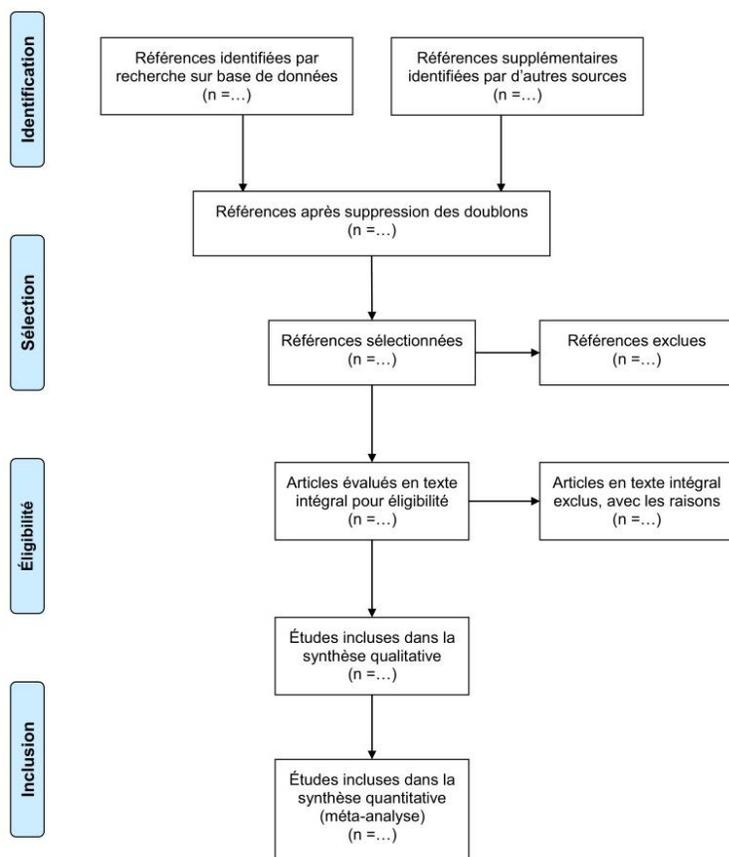
VII. ANNEXES

Annexe I : carte systémique des facteurs impliqués dans l'obésité selon le rapport Foresight (2007)



Ce document est destiné à montrer la complexité des interactions entre les facteurs entraînant une éventuelle obésité. Il est impossible de montrer précisément chaque déterminant individuellement.

Annexe II : Diagramme de flux (PRISMA)



Annexe III : Grille de niveau de preuve de l'HAS

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

Annexe IV : Tableaux d'extraction des données

Titre ; Auteurs ; Année de publication	Objectif	Méthodologie	Principaux résultats	Limites / Biais	Forces	Niveau de preuve	Points de discussion
<p>« <i>Caesarean section delivery and childhood obesity in a British longitudinal cohort study</i> »</p> <p>Gwinyai Masukume, Ali S. Khashan, Susan M. B. Morton, Philip N. Baker, Louise C. Kenny, Feigus P. McCarthy</p> <p>Octobre 2019</p>	<p>Etudier l'association entre la césarienne (élective ou en urgence) et l'obésité chez l'enfant.</p>	<p>Etude de cohorte (prospective, longitudinale).</p> <p>Recrutement de 18,827 enfants à l'aide d'une cohorte anglaise (9.2% de césariennes électives) (naissances entre septembre 2000 et janvier 2002)</p> <p>Exclusions : grossesses multiples, mode d'accouchement inconnu.</p> <p>Utilisation des critères de « The International Obesity Taskforce » (IOTF) pour définir l'obésité</p> <p>Calcul de l'obésité à 3, 5, 7, 11 et 14ans</p> <p>Modes d'accouchement séparés en 4 groupes : voie basse (VB) spontané, déclenchement, césarienne élective et césarienne après mise en travail.</p> <p>Prise en compte des facteurs confondants suivants : IMC et âge maternel, ethnie, éducation, statut social, sexe et poids de naissance de l'enfant et macrosomie, tabac, terme, diabète, parité.</p> <p>Sous-groupe prenant compte de l'âge maternel > 35ans, des accouchements prématurés et du sexe.</p>	<p>Les enfants nés par césarienne élective ont un IMC moyen égal à ceux nés par voie basse. (après ajustement des facteurs confondants) Différence = 0.00 (IC 95% : -0.10 – 0.11)</p> <p>Il n'y a pas d'association entre une naissance par césarienne élective et l'obésité dans toutes les catégories d'âge.</p> <p>Pas de différences entre les sexes.</p>	<p>Pas d'informations sur la cause de la césarienne (possibles biais d'effets confondants).</p> <p>Pas d'ajustement avec l'antibiothérapie, les caractéristiques paternelles, et la prise de poids maternelle pendant la grossesse.</p> <p>Taux de perdus de vue important</p>	<p>Grande cohorte, long suivi.</p> <p>Prise en compte de plusieurs facteurs confondants (dont IMC maternel)</p> <p>Distinction césarienne élective / en urgence.</p> <p>Inclusion pendant plusieurs mois (pas de différences selon les saisons)</p>	<p>Grade B Niveau 2</p>	<p>La plus grande différence d'IMC entre les modes d'accouchement serait avant 2ans.</p> <p>Les différences d'IMC dans les précédentes études sont-elles dues aux indications des césariennes ? Ou d'autres facteurs confondants ?</p>

Titre ; Auteurs ; Année de publication	Objectif	Méthodologie	Principaux résultats	Limites / Biais	Forces	Niveau de preuve	Points de discussion
<p>« <i>Caesarean section delivery and childhood obesity: evidence from the growing up in New Zealand cohort</i> »</p> <p>Gwinyai Masukume, Fergus P McCarthy, Jin Russell, Philip N Baker, Louise C Kenny, Susan MB Morton, Ali S Khashan</p> <p>Octobre 2019</p>	<p>Etudier l'association entre césarienne électorive et l'obésité chez l'enfant.</p>	<p>Etude de cohorte (prospective, longitudinale).</p> <p>Inclusion de toutes les naissances entre le 25 avril 2009 et le 25 mars 2010 dans 3 établissements de l'île du nord en Nouvelle-Zélande quand le consentement maternel était donné. = 11% des naissances à cette période.</p> <p>Exclusion : grossesses gémellaires, mode d'accouchement inconnu → 6599 naissances (9.4% de césarienne électorive)</p> <p>Utilisation des critères de « The International Obesity Taskforce » (IOTF) pour définir l'obésité</p> <p>Evaluation de l'IMC de l'enfant à 24 et 54 mois.</p> <p>Modes d'accouchement séparés en 4 groupes : voie basse (VB) spontané, déclenchement, césarienne électorive et césarienne après mise en travail.</p> <p>Prise en compte des facteurs confondants suivants : IMC et âge maternel, ethnies, statut socio-professionnel, tabac pendant la grossesse, sexe de l'enfant, terme, poids de naissance de l'enfant (macrosomie), parité, diabète. Allaitement maternel considéré comme médiateur.</p>	<p><u>A 24 mois :</u> Augmentation significative de l'obésité après une césarienne électorive (par rapport à la VB spontanée) aRRR= 1.59 (IC 95% : 1.09-2.33) <i>(parmi les nouveau-nés non macrosomes)</i> Augmentation non significative pour la césarienne après mise en travail et pour le surpoids (césarienne après mise en travail et électorive)</p> <p><u>A 54 mois :</u> Augmentation significative du surpoids après une césarienne électorive (par rapport à la VB spontanée) aRRR= 1.31 (IC 95% : 1.02-1.69) <i>(parmi les nouveau-nés non macrosomes)</i> Pas de relation significative entre la césarienne (électorive ou après mise en travail) et l'obésité.</p> <p>IMC supérieur chez les enfants nés de césariennes électorives (par rapport à ceux nés par VB spontané) Différence = 0.16 (IC 95% : 0.00-0.31)</p> <p>(même résultat en prenant en compte l'allaitement maternel)</p>	<p>Applicable à la population générale? (mode de vie différent selon les continents)</p> <p>Perdus de vues : 22.4% à 24 mois. 15.4 à 54 mois.</p> <p>Pas d'informations sur les indications de césariennes (possibles biais d'effets confondants)</p> <p>Pas d'ajustement avec les données paternelles ainsi qu'un éventuelle antibiothérapie.</p>	<p>Grande cohorte.</p> <p>Inclusion pendant plusieurs mois (pas de différences selon les saisons)</p> <p>Prise en compte de facteurs confondants (notamment IMC maternel)</p> <p>Distinction césarienne électorive/ en urgence.</p>	<p>Grade B Niveau 2</p>	<p>L'atténuation de l'obésité de 24 à 54 mois peut suggérer l'influence des habitudes alimentaires et de l'exercice physique.</p> <p>Outres la possibilité du microbiote, ils émettent l'hypothèse que le stress péripartum pourrait être un médiateur de « pathologies » au long-terme chez l'enfant.</p>

Titre ; Auteurs ; Année de publication	Objectif	Méthodologie	Principaux résultats	Limites / Biais	Forces	Niveau de preuve	Points de discussion
<p>« Association of elective cesarean delivery with metabolic measures in childhood: A prospective cohort study in China »</p> <p>Y.-B. Zhou, H.-T. Li, K.-Y. Si, Y.-L. Zhang, L.-L. Wang, J.-M. Liu.</p> <p>Aout 2019</p>	<p>Evaluer l'association entre la césarienne élective et la survenue de syndrome métabolique (et de ses composants dont l'obésité) entre 4 et 7ans.</p>	<p>Etude de cohorte prospective.</p> <p>Recrutement de 1467 naissances parmi une cohorte de 5 régions de Chine. Naissances entre mai 2006 et avril 2009. (50.2% de césarienne élective) Cohorte initiale : 2581 naissances (1114 exclusions pour émigration, refus de participer ou autres raisons)</p> <p>Moyenne d'âge = 5.4ans</p> <p>Définition du syndrome métabolique = au moins 3 éléments parmi :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dyslipidémie - Obésité centrale - Hypertension - Diabète <p>Covariables : supplémentation, âge maternel, niveau d'éducation, ethnie, IMC en début de grossesse et prise de poids, profession, terme, sexe et poids de naissance</p>	<p>Prévalence plus élevée d'obésité centrale chez les enfants nés par césarienne élective par rapport à ceux né par voie basse sponta née.</p> <p>OR = 1.33 (IC 95% : 1.02 – 1.72) (après ajustement des facteurs confondants)</p> <p>Augmentation significative de l'HTA après césarienne élective.</p> <p>Pas de lien entre les autres composants du syndrome métabolique et la naissance par césarienne élective.</p> <p>Pas de lien entre la survenue d'un syndrome métabolique et la naissance par césarienne élective.</p>	<p>IMC plus élevé dans le groupe césarienne élective. → Biais liés à l'IMC maternel ou au mode de vie ?</p> <p>Taux élevé de perdu de vue.</p> <p>Manque de données sur l'allaitement. Biais de l'antibiothérapie ? Pas d'ajustement avec les données paternelles et le tabac.</p> <p>Représentation de la population générale? (Mode de vie différent en Chine)</p>	<p>5 régions de Chine prises en compte : représentativité du pays.</p> <p>Prise en compte des césariennes électives seulement.</p> <p>Utilisation des césariennes non indiquées médicalement → permet de s'affranchir des biais concernant la cause de la césarienne.</p>	<p>Grade B Niveau 2</p>	<p>Hypothèses :</p> <ul style="list-style-type: none"> - microbiote, - taux moins important d'allaitement maternel exclusif après une césarienne élective - ils sont également susceptibles d'avoir un niveau plus bas de leptine dans le sang de cordon (crucial dans la régulation de la prise de poids chez l'enfant)

Titre ; Auteurs ; Année de publication	Objectif	Méthodologie	Principaux résultats	Limites / Biais	Forces	Niveau de preuve	Points de discussion
<p>« <i>Elective cesarean delivery at term and the long-term risk for endocrine and metabolic morbidity of the offspring</i> »</p> <p>R. Moskvovsky, T. Wainstock, E. Sheiner, D. Landau and A. Walfisch</p> <p>Décembre 2018</p>	<p>Etudier l'impact du mode d'accouchement sur l'obésité de la descendance en abordant le large spectre sur des pathologies endocrines et métaboliques.</p>	<p>Etude de cohorte rétrospective.</p> <p>Inclusion de toutes les naissances uniques à terme entre 1991 et 2004 au centre médical universitaire de Soroka (Israël). → 131,880 naissances (8.9% de césariennes électives)</p> <p>Comparaison entre césarienne élective et accouchement voie basse spontané.</p> <p><u>Exclusion</u> : diabète gestationnel ou préexistant ; maladies de la thyroïde ; HTA et HTA gestationnelle ; Rupture prématurée des membranes ; immunisation rhésus ; extraction instrumentale ; déclenchement ; placentas dystociques ; stagnation de la dilatation ; anomalies congénitales et chromosomiques.</p> <p>Définition de l'obésité : >97^{ème} percentile (OMS)</p> <p>Evaluation des hospitalisations (jusqu'à 18ans) pour des raisons endocrines et métaboliques.</p> <p>Pour analyser la survenue de surpoids et d'obésité : 2 modèles d'ajustement → âge maternel, terme, poids de naissance → idem + obésité maternelle</p>	<p>Pas de résultats significatifs concernant l'association entre césarienne élective et obésité dans la progéniture (avec ou sans l'ajustement de l'obésité maternelle). HR= 1.58 (IC 95% : 0.92- 2.72) avec ajustement du poids maternel HR= 1.35 (IC 95% : 0.78- 2.34) sans ajustement du poids maternel</p> <p>L'obésité maternelle semble être un facteur confondant (sur le risque total de pathologies endocrines et métaboliques)</p>	<p>Représentative de cette région, applicable à toutes les populations ?</p> <p>Différence de population entre les voies d'accouchement (âge et poids maternels plus élevés chez les parturientes césarisées ; taux plus élevé de macrosomes)</p> <p>Sous-représentation de l'obésité maternelle par rapport à la population générale (2.6% et 0.7% vs 24.6%)</p> <p>Représentativité de l'obésité de manière générale ? (la base de données construite est-elle applicable ?)</p> <p>Inclusion des hospitalisations dans un seul hôpital (qu'en est-il des personnes ayant déménagé)</p> <p>Manque de données sur l'allaitement. Biais de l'antibiothérapie ? Pas d'ajustement avec les données du père, sur la consommation de tabac.</p>	<p>Grande cohorte. Long suivi.</p> <p>Distinction entre césarienne en urgence et césarienne élective.</p> <p>Représentativité de tous les accouchements de la région (égal accès aux soins gratuitement).</p> <p>Construction d'une base de données pour étudier certaines maladies endocriniennes et métaboliques ne nécessitant pas d'hospitalisation (obésité).</p>	<p>Grade C Niveau 4</p>	

Titre ; Auteurs ; Année de publication	Objectif	Méthodologie	Principaux résultats	Limites / Biais	Forces	Niveau de preuve	Points de discussion
<p>« <i>Relations between mode of birth delivery and timing of developmental milestones and adiposity in preadolescence: A retrospective study</i> »</p> <p>Morgan R. Chojnacki, Hannah D. Holschera, Alaina R. Balbinot, Lauren B. Raine, John R. Biggan, Anne M. Walk, Arthur F. Kramer, Neal J. Cohen, Charles H. Hillman, Naiman A. Khan</p> <p>Décembre 2018</p>	<p>Evaluer l'association entre le mode de naissance et le « timing » des grandes étapes de développement et l'adiposité dans la pré-adolescence.</p>	<p>Etude de cohorte rétrospective.</p> <p>104 enfants âgés de 7 à 10 ans dans l'Illinois. Recrutement parmi une cohorte randomisée contrôlée entre 2008 et 2017 examinant l'influence de 9 mois d'activité physique périscolaire sur les fonctions cognitives.</p> <p>Mesure de l'IMC et du pourcentage de masse grasse.</p> <p>Covariables : terme, poids de naissance, poids maternel et prise de poids pendant la grossesse, parité, alimentation à la naissance.</p>	<p><i>Il a été choisi de ne parler que de l'adiposité, les étapes de développements ne rentrant pas dans notre thème.</i></p> <p>Les enfants nés d'une césarienne élective ont une adiposité et un IMC plus élevé que les enfants nés par voie basse ou par césarienne en urgence.</p> <p>%masse grasse : 4.72% (IC 95% 0.08 – 9.35)</p> <p>Pas de différences significatives concernant la césarienne en urgence.</p>	<p>Biais de l'activité sportive ?</p> <p>Petite cohorte. Non représentative de la population générale.</p> <p>Pas d'informations sur l'indication de la césarienne.</p> <p>Pas d'ajustement avec l'antibiothérapie, caractéristiques paternelles et d'éventuelles pathologies des enfants.</p>	<p>Pas de différences des caractéristiques entre les 2 groupes.</p>	<p>Grade C Niveau 4</p>	<p>Hypothèses :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La différence de microbiote entraînerait une prédisposition à accumuler les graisses ou une augmentation de l'appétit et des excès alimentaires. - Différences dans la méthylation de l'ADN pouvant entraîner des pathologies au long terme.

Titre ; Auteurs ; Année de publication	Objectif	Méthodologie	Principaux résultats	Limites / Biais	Forces	Niveau de preuve	Points de discussion
<p>« <i>Association of Elective and Emergency Cesarean Delivery With Early Childhood Overweight at 12 Months of Age</i> »</p> <p>Meijin Cai, Hons; See Ling Loy; Kok Hian Tan; Keith M. Godfrey; Peter D. Gluckman; Yap-Seng Chong; Lynette Pei-Chi Shek; Yin Bun Cheung; Ngee Lek; Yung Seng Lee; Shiao-Yng Chan; Jerry Kok Yen Chan; Fabian Yap; Seng Bin Ang.</p> <p>Novembre 2018</p>	<p>Evaluer l'association entre la césarienne élective et la césarienne en urgence et le risque d'obésité chez l'enfant d'un an.</p>	<p>Etude de cohorte prospective.</p> <p>Recrutement de 727 naissances sur une cohorte de naissances dans 2 centres hospitaliers de Singapour entre juin 2009 et septembre 2010. (10.2% de césarienne élective)</p> <p>Exclusions : diabétiques (type I), antécédents de chimiothérapie et de traitement psychotrope.</p> <p>Distinction entre césarienne élective et césarienne en urgence.</p> <p>→ redéfinition : césarienne avant rupture des membranes vs après.</p> <p>Calcul du surpoids et de l'obésité à 1an.</p> <p>Définitions : Surpoids >1 déviation standard (DS) et < 2DS Obésité > 2DS (OMS)</p> <p>Facteurs confondants : ethnie, âge, éducation et poids maternel (début de grossesse), tabac, alimentation de l'enfant pendant les 6 premiers mois, hypertension et diabète pendant la grossesse, antibiothérapie, terme, sexe et poids de naissance.</p>	<p>Augmentation significative du surpoids et de l'obésité après une naissance par césarienne élective après ajustement de tous les facteurs confondants.</p> <p>OR = 2.02 (IC 95% : 1.05 – 3.89)</p> <p>Pas d'associations significatives pour les césariennes en urgences.</p>	<p>Petite cohorte.</p> <p>Age maternel et parité plus élevés dans le groupe césarienne élective (33,10 vs 31,19 et 82.4% vs 60.6%).</p> <p>Généralisable à la population ?</p> <p>Pas d'ajustement avec les caractéristiques paternelles et d'éventuelles pathologies des enfants.</p>	<p>Distinction entre césarienne élective et césarienne en urgence.</p> <p>Cohorte multiethnique asiatique (phénomène de migration).</p> <p>Ajustement avec multiples facteurs confondants (dont poids maternel, antibiothérapie, allaitement maternel).</p> <p>L'évaluation à 1 an permet de réduire le biais dû au mode de vie de l'enfant (sport, alimentation...).</p>	<p>Grade B Niveau 2</p>	<p>Confirme la théorie du microbiote. (augmentation pour les césariennes avant ruptures vs après)</p> <p>Hypothèse secondaire : stress périnatal moins élevé pendant les césariennes électives et un taux de cortisol plus bas à la naissance.</p>

Titre ; Auteurs ; Année de publication	Objectif	Méthodologie	Principaux résultats	Limites / Biais	Forces	Niveau de preuve	Points de discussion
<p>« <i>The Impact of Caesarean Section on the Risk of Childhood Overweight and Obesity: New Evidence from a Contemporary Cohort Study</i> »</p> <p>G winyai Masukume, Sinéad M. O’Neill, Philip N. Baker, Louise C. Kenny, Susan M. B. Morton & Ali S. Khashan</p> <p>Octobre 2018</p>	<p>Evaluer l’association entre la césarienne et le risque d’obésité chez l’enfant de 3 et 5 ans.</p>	<p>Etude de cohorte prospective.</p> <p>Cohorte de 11049 enfants en Irlande nés entre le 1^{er} décembre 2007 et le 30 juin 2008. (12,7 de césariennes électives)</p> <p><i>Cohorte initiale : 11134</i></p> <p>Exclusions : mères inconnues, présentation du siège, mode d’accouchement inconnu</p> <p>Naissances catégorisées en 4 : voie basse (= référence), extraction, césarienne élective (avant mise en travail) et césarienne en urgence (après mise en travail).</p> <p>Mesure de l’obésité selon critère de « The International Obesity Taskforce » (IOTF).</p> <p>Facteurs confondants : âge maternel, ethnie, niveau d’éducation, statut marital, terme, parité, sexe et poids de naissance de l’enfant, poids pris pendant la grossesse, prééclampsie, diabète gestationnel</p>	<p><u>Chez tous les enfants :</u> Augmentation significative de l’obésité à 3 ans après une césarienne élective. RRR= 1.32 (IC 95% : 1.01 – 1.74) (après ajustement des facteurs confondants)</p> <p>Pas d’augmentation du surpoids.</p> <p><u>Chez les enfants ayant eu un poids de naissance entre le 10^{ème} et le 90^{ème} percentile :</u> Pas d’association entre la césarienne élective et la survenue d’obésité à 3 ans. RRR= 1.15 (IC 95% : 0.81 – 1.64) (après ajustement des facteurs confondants)</p> <p>Pas d’augmentation significative du surpoids et de l’obésité après une césarienne élective à 5 ans.</p> <p>Augmentation significative du surpoids et de l’obésité à 3 et 5 ans après une césarienne en urgence.</p>	<p>Les perdus de vue avaient tendance à avoir une mère ayant un plus faible niveau socio-économique.</p> <p>Pas d’indication sur les indications de césarienne.</p> <p>Pas de prise en considération du poids maternel avant la grossesse, de l’allaitement maternel, de l’antibiothérapie et des caractéristiques paternelles.</p> <p>Limites trop restrictives pour le classement des poids de naissance. (10^{ème} – 90^{ème} percentile)</p> <p>Mode de naissance recueillis aux 9 mois de l’enfant par l’interview avec la mère (validation des données ?)</p> <p>Influence des saisons sur la prise de poids ?</p> <p>Taux 2x plus élevé de macrosomie dans la cohorte qu’aux états-unis : forte tendance à l’obésité en Irlande ?</p>	<p>Cohorte représentative de la population en Irlande.</p> <p>Grande cohorte.</p> <p>Prise en compte du diabète gestationnel.</p>	<p>Grade B Niveau 2</p>	<p>Les indications des césariennes en urgence peuvent expliquer la hausse d’obésité.</p>

Titre ; Auteurs ; Année de publication	Objectif	Méthodologie	Principaux résultats	Limites / Biais	Forces	Niveau de preuve	Points de discussion
<p>« <i>Investigating Caesarean Section Birth as a Risk Factor for Childhood Overweight</i> »</p> <p>Tina Lavin , David B. Preen</p> <p>Février 2018</p>	<p>Explorer l'association entre césarienne et le surpoids et l'obésité à 8ans, au Vietnam.</p>	<p>Etude de cohorte. (prospective, longitudinale).</p> <p>Etude basée sur une cohorte multinationale (Vietnam, Inde, Ethiopie et Pérou) → Utilisation des données du Vietnam entre 2002 et 2006 (inclusions randomisées de 100 enfants dans 20 endroits différents au Vietnam)</p> <p>Exclusions : accouchements prématurés, grossesses multiples → 1937 naissances incluses</p> <p>Définitions : Surpoids >1 déviation standard {DS} et < 2DS Obésité > 2DS {OMS}</p> <p>Evaluation du surpoids et de l'obésité à 8 ans.</p> <p>Ajustement avec facteurs confondants. (statut socio-économique, âge maternel, parité, poids de naissance, allaitement maternel, lieux de vie, fumeur vivant dans le lieu de vie, nombre de fois que l'enfant a mangé dans les dernières 24h et quelle nourriture)</p>	<p>Augmentation significative du surpoids à 8 ans après naissance par césarienne élective. OR = 2.3 (IC 95% : 1.2 – 4.1) <i>(Après ajustement des facteurs confondants)</i></p> <p>Pas de données sur l'obésité après césarienne élective. → Etude basée principalement sur la césarienne en général.</p> <p>Augmentation significative du surpoids et de l'obésité à 8ans après naissance par césarienne (programmée et non programmée) après ajustement des facteurs confondants.</p>	<p>Applicable à la population générale ? (Mode de vie au Vietnam différent)</p> <p>2.2% de perte de vue</p> <p>Pas d'ajustement avec IMC maternel avant la grossesse et la prise de poids, les données sur le père, ainsi que l'antibiothérapie pouvant entraîner un surpoids chez l'enfant.</p> <p>Pas d'informations sur les indications de césariennes (possibles biais d'effets confondants)</p>	<p>Grande cohorte</p> <p>Ajustement avec facteurs confondants (poids de naissance, allaitement..)</p>	<p>Grade B Niveau 2</p>	<p>Hypothèses :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dysbiose après une naissance par césarienne. - Influence des fonctions inflammatoire, immune et endocrine après une naissance par césarienne <p>Pas de différences entre césariennes programmée et non programmée.</p>

Titre ; Auteurs ; Année de publication	Objectif	Méthodologie	Principaux résultats	Limites / Biais	Forces	Niveau de preuve	Points de discussion
<p>« <i>Cesarean section may increase the risk of both overweight and obesity in preschool children</i> »</p> <p>Erigene Rutayisire, Xiaoyan Wu, Kun Huang, Shuman Tao, Yunxiao Chen, Fangbiao Tao.</p> <p>Novembre 2016.</p>	<p>Evaluer le lien entre la césarienne et le risque de surpoids et d'obésité chez les enfants de 3 à 6 ans.</p>	<p>Etude transversale.</p> <p>Inclusion de 8900 enfants inscrits dans des jardins d'enfants de 4 villes de Chine. (initialement, 9103 enfants dont les parents n'ont pas retourné le questionnaire ou mal remplis)</p> <p>Mode d'accouchement divisé en 4 modes : voie basse, césarienne élective, césarienne non élective.</p> <p>Obésité = IMC ≥95^{ème} percentile Surpoids = 85^{ème} < IMC < 95^{ème} percentile</p> <p>Facteurs confondants : âge et niveau d'éducation maternel, tabac, alcool, IMC maternel avant la grossesse et prise de poids, allaitement maternel, poids de naissance, terme, sexe, facteurs paternels (âge et niveau d'éducation maternel, tabac, alcool, IMC)</p>	<p>Augmentation significative du surpoids chez les enfants nés par césarienne élective. (après ajustement de tous les facteurs confondants) OR= 1.35 (IC 95% : 1.12 – 1.63)</p> <p>Augmentation significative de l'obésité chez les enfants nés par césarienne élective. (après ajustement de tous les facteurs confondants) OR= 1.55 (IC 95% : 1.05 – 1.49)</p> <p>Une augmentation significative a également été observée chez les enfants nés par césarienne non élective.</p>	<p>Inclusion des enfants étant inscrits dans des jardins d'enfants → représentation de la population générale ?</p> <p>Mode d'accouchement et d'autres caractéristiques reportés par les parents au moment de l'étude. (validation des données ?)</p> <p>Pas d'ajustement avec l'antibiothérapie, et d'éventuelles pathologies des enfants.</p>	<p>Ajustement avec de nombreux facteurs confondants (dont le poids maternel, l'allaitement maternel, et les facteurs paternels)</p> <p>Grande cohorte.</p>	<p>Grade C Niveau 4</p>	<p>Hypothèse du microbiote</p>

Titre ; Auteurs ; Année de publication	Objectif	Méthodologie	Principaux résultats	Limites / Biais	Forces	Niveau de preuve	Points de discussion
<p>« <i>Planned Cesarean Delivery at Term and Adverse Outcomes in Childhood Health</i> »</p> <p>Mairead Black, Siladitya Bhattacharya, Sam Philip, Jane E. Norman, David J. McLernon.</p> <p>Décembre 2015.</p>	<p>Evaluer la relation entre la césarienne programmée et la survenue de pathologies chroniques (<i>asthme, prescription de salbutamol à Sans, obésité à Sans, maladie inflammatoire intestinale, diabète de type 1, cancer</i>) et de décès dans la progéniture.</p>	<p>Etude de cohorte rétrospective.</p> <p>321 287 naissances à terme, singleton, de femme primipare, en Ecosse, entre 1993 et 2007. Suivi jusqu'en février 2015.</p> <p><u>Pour l'étude de l'obésité :</u> utilisation d'une cohorte de naissance entre 2004 et 2007. = 6591 (20% d'exclusion pour données incomplètes)</p> <p>Obésité = IMC $\geq 95^{\text{e}}$ percentile</p> <p>Facteurs confondants : âge et poids maternel avant la grossesse, terme, tabac pendant la grossesse, année de naissance, sexe, poids de naissance, allaitement maternel à 6 mois.</p>	<p>Augmentation non significative de l'obésité à 5 ans après une césarienne élective comparé à une naissance par voie basse. (après ajustement des facteurs confondants) HR = 1.12 (IC 95% 0.99 – 1.26)</p>	<p>Pas d'évaluation du surpoids.</p> <p>20% d'exclusions.</p> <p>Seulement 50% de données sur l'IMC maternel avant la grossesse. (+ nombreuses données manquantes pour les autres facteurs confondants). De plus, les caractéristiques de ces femmes semblent différer de celles dont les données sont complètes.</p> <p>Pas d'ajustement avec le diabète gestationnel, l'antibiothérapie, et d'éventuelles pathologies des enfants.</p> <p>Prise en compte seulement des 1ères grossesses.</p> <p>Ajustement de l'allaitement maternel à 6 mois : pas avant ?</p> <p>Pas de données sur le père.</p>	<p>Grande et longue cohorte.</p> <p>Utilisation de facteurs confondants</p>	<p>Grade C Niveau 4</p>	

Titre ; Auteurs ; Année de publication	Objectif	Méthodologie	Principaux résultats	Limites / Biais	Forces	Niveau de preuve	Points de discussion
<p>« Prenatal exposure to antibiotics, cesarean section and risk of childhood obesity »</p> <p>NT Mueller, R Whyatt, L Hoepner, S Oberfield, MG Dominguez-Bello, EM Widen, A Hassoun, F Perera, A Rundle</p> <p>Avril 2015.</p>	<p>Examiner l'hypothèse qu'une antibiothérapie (2^{ème} et 3^{ème} trimestre) et qu'une césarienne sont indépendamment associées à un taux plus élevé d'obésité infantile.</p>	<p>Etude de cohorte prospective.</p> <p>Données d'une cohorte à New-York. Inclusion des femmes âgées de 18 à 35ans en bonne santé, qui ne fument pas entre 1998 et 2006 (=727 femmes) Exclusions : données manquantes, diabète, hypertension, HIV+, usage de drogue, accouchement <37SA. → 436 enfants inclus</p> <p>Obésité = IMC ≥95^{ème} percentile</p> <p>Facteurs confondants : sexe, ethnique, poids de naissance, âge maternel, IMC maternel avant la grossesse, utilisation d'antibiotique, allaitement maternel dans la 1ere année.</p>	<p>Augmentation significative de l'obésité à 7ans après une naissance par césarienne (élective). (après ajustement des facteurs confondants)</p> <p>Pas de différence significative entre la césarienne élective et la césarienne non élective. → Les 2 types de césarienne ont été combinés dans un même groupe d'exposition.</p> <p>Césarienne élective : RR = 1.53; IC 95% : 1.04, 2.25) Césarienne non élective : RR = 1.41; IC 95% : 0.97, 2.05}</p> <p>Augmentation significative de l'obésité après une antibiothérapie pendant le 2^{ème} ou 3^{ème} trimestre de grossesse.</p>	<p>Pas d'étude du surpoids.</p> <p>Pas d'inclusion de l'antibiothérapie perpartum.</p> <p>Pas d'indications sur la cause de l'antibiothérapie.</p> <p>Renseignement de l'antibiothérapie par la mère (validation des données?)</p> <p>Perdus de vue important.</p> <p>Pas de données sur le père.</p>	<p>Grande cohorte.</p> <p>Exclusion des femmes qui fument → élimination d'un important facteur confondant.</p>	<p>Grade B Niveau 2</p>	

Titre ; Auteurs ; Année de publication	Objectif	Méthodologie	Principaux résultats	Limites / Biais	Forces	Niveau de preuve	Points de discussion
<p>« <i>Bective Caesarean Section Is Associated with Low Adiponectin Levels in Cord Blood</i> »</p> <p>Henriina Hermansson, Ulla Hoppu, Erika Isolaari.</p> <p>Janvier 2014.</p>	<p>Evaluer si le mode d'accouchement modifie la concentration d'adiponectine dans le sang de cordon des nouveau-nés en bonne santé.</p>	<p>Etude descriptive transversale</p> <p>Mesure du taux d'adiponectine dans le sang de cordon de 139 nouveau-nés. (8,2% de césariennes électives) (nouveau-nés nés à terme, poids de naissance > 2500g)</p> <p>Données sur la mère et sur la naissance collectées à partir des archives.</p> <p>Facteurs confondants : poids de naissance, sexe, poids maternel avant la grossesse et prise de poids.</p>	<p>Les enfants nés par césarienne élective ont une concentration plus faible en adiponectine que les enfants nés par voie basse.</p> <p>Césarienne élective : 15,3 µg/mL Voie basse : 21,6 µg/mL (différence significative après ajustement des facteurs confondants)</p> <p>Pas de différence significative pour la césarienne non élective.</p> <p>Taux plus élevé chez les filles que chez les garçons.</p>	<p>Petite cohorte.</p> <p>74,5% des femmes ont un haut niveau d'étude.</p> <p>Pas représentatif de la population générale.</p> <p>Seulement 13 nouveau-nés nés par césarienne élective.</p>		<p>Grade C Niveau 4</p>	<p>Un taux plus faible en adiponectine (et ses dérivés) est associé à un taux plus élevé d'obésité. L'adiponectine est présente en abondance dans le lait maternel et dans le sang de cordon.</p> <p>→ La césarienne apparaît comme être un facteur de risque d'obésité indépendamment de l'hypothèse du microbiote.</p> <p>Pas de baisse de la concentration en adiponectine après une césarienne non élective : cela montre que ce n'est pas l'opération en elle-même mais plutôt l'absence de stress et de signaux hormonaux qui explique ces résultats.</p>

Titre ; Auteurs ; Année de publication	Objectif	Méthodologie	Principaux résultats	Limites / Biais	Forces	Niveau de preuve	Points de discussion
<p>« <i>Caesarean delivery, caesarean delivery on maternal request and childhood overweight: a Chinese birth cohort study of 181 380 children</i> »</p> <p>H. Li, R. Ye, L. Pei, A. Ren, X. Zheng, J. Liu.</p> <p>Février 2013.</p>	<p>Evaluer l'impact de la césarienne (et de la césarienne non indiquée médicalement) sur le surpoids et l'obésité infantile.</p>	<p>Etude de cohorte prospective.</p> <p>181 380 enfants inclus parmi une cohorte en Chine étudiant la prévention des anomalies de fermeture du tube neural (<i>après exclusion des décès, des perdus de vue, des données manquantes et des patients ne voulant pas participer</i>). Naissance entre 1993 et 1996.</p> <p>(1812 enfants nés de césarienne sur décision maternelle, non médicalement indiquée)</p> <p>Césarienne sur décision maternelle = césarienne > 37SA, avant le début du travail, sur décision maternelle.</p> <p>Mesure du surpoids et de l'obésité selon le critère de « The International Obesity Taskforce » (IOTF).</p> <p>Ajustement avec facteurs confondants : niveau d'éducation maternel, profession (agricultrice/autre), utilisation d'acide folique avant ou pendant la grossesse, parité, âge maternel, taille et poids maternel à la première consultation, prise de poids pendant la grossesse, sexe de l'enfant, taille et poids de naissance, terme.</p>	<p>Augmentation non significative de l'obésité et du surpoids après une césarienne sur décision maternelle. (après ajustement des facteurs confondants) OR = 1.18 (IC 95% : 1.00-1.41)</p> <p>Sans ajustement : OR = 1.29 (IC 95% : 1.09-1.41)</p> <p>Augmentation significative du surpoids et de l'obésité après toutes césariennes confondues. (après ajustement des facteurs confondants) OR = 1.13 (IC 95% : 1.08-1.18)</p>	<p>Pas d'ajustement selon l'antibiothérapie, le diabète, l'allaitement maternel, et d'éventuelles pathologies de l'enfant.</p> <p>Pas représentatif de la population générale.</p> <p>Pas d'étude séparée du surpoids et de l'obésité.</p> <p>Petit groupe de césarienne sur décision maternelle.</p> <p>Pas de données sur le père.</p>	<p>Grande et longue cohorte.</p> <p>Etude de la césarienne avant travail, non médicalement indiquée. Donc pas de biais par rapport à l'indication de la césarienne.</p>	<p>Grade B Niveau 2</p>	<p>Hypothèses :</p> <ul style="list-style-type: none"> - microbiote, - taux moins important d'allaitement maternel exclusif après une césarienne élective - ils sont également susceptibles d'avoir un niveau plus bas de leptine dans le sang de cordon (crucial dans la régulation de la prise de poids chez l'enfant)

RESUME

Introduction : le microbiote est un sujet d'actualité et ses variations apparaissent être à l'origine de certaines maladies comme l'obésité. D'autre part, la césarienne influencerait l'ensemencement du microbiote intestinal des nouveau-nés. L'obésité et le nombre de césarienne augmentent dans le monde. Existe-t-il un lien ?

Objectifs : réaliser un état des lieux à la recherche d'un lien entre la césarienne élective et la survenue d'obésité infantile.

Méthodes : une revue de la littérature a été réalisée sur différentes bases de données, incluant des études publiées entre février 2013 et octobre 2019.

Résultats : 13 articles ont été sélectionnés pour analyse. La césarienne élective apparaît être un facteur de risque de surpoids et d'obésité chez les enfants. Le lien de causalité reste cependant hypothétique. De nombreuses hypothèses sont émises comprenant la dysbiose générée par la césarienne ou les modifications chimique, génétique et cellulaire liée à la naissance.

Discussion : il est important d'étudier ce sujet compte tenu de l'émergence de certaines pratiques comme l'ensemencement vaginal. Un manque de compréhension de ces interactions pourrait engendrer des conséquences imprévues. De plus, d'autres conséquences telles que l'asthme ou l'allergie semblent être augmentées par la césarienne.

Conclusion : les indications de césariennes doivent être mesurées afin d'éviter les éventuelles conséquences comme l'obésité. Ce travail doit être prolongé afin de prouver la culpabilité éventuelle de la dysbiose générée par la césarienne.

Mots-clés : « elective cesarean section », « infant », « offspring », « overweight », « obesity »
« microbiota ».

« Non exposition au microbiote vaginal lors de la naissance par césarienne : quel retentissement sur le surpoids et l'obésité futurs ? »

LE GOAZIOU Pauline, Diplôme d'Etat de sage-femme, Brest, 2020