



HAL
open science

Issues obstétricales des fœtus macrosomes à l'échographie du 3ème trimestre

Marie Gravelle

► **To cite this version:**

Marie Gravelle. Issues obstétricales des fœtus macrosomes à l'échographie du 3ème trimestre. Médecine humaine et pathologie. 2018. dumas-01978683

HAL Id: dumas-01978683

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01978683>

Submitted on 11 Jan 2019

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

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

Issues obstétricales des foetus macrosomes à l'échographie du 3ème trimestre

Marie Gravelle

► **To cite this version:**

Marie Gravelle. Issues obstétricales des foetus macrosomes à l'échographie du 3ème trimestre. Médecine humaine et pathologie. 2018. <dumas-01978683>

HAL Id: dumas-01978683

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01978683>

Submitted on 11 Jan 2019

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

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

Université de Bordeaux
U.F.R DES SCIENCES MÉDICALES

Année 2018

N°3028

THÈSE

Pour l'obtention du

DIPLÔME D'ÉTAT de DOCTEUR en MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Le 20/04/2018

Par **Marie GRAVELLE**

Née le 15 Mai 1988 à Bordeaux

**Issues obstétricales des fœtus macrosomes à
l'échographie du 3^{ème} trimestre**

Directrice de thèse

Docteur Iglïka BRACHOT

Rapporteur

Monsieur le Professeur Claude D'ERCOLE

Jury

Monsieur le Professeur Dominique DALLAY

Monsieur le Professeur Jean-Luc BRUN

Monsieur le Professeur Jean-François CHATEIL

Monsieur le Docteur Pierre CHABANIER

Madame le Docteur Iglïka BRACHOT

Président

Juge

Juge

Juge

Directrice

REMERCIEMENTS

À notre Maître et Président de Jury,

Monsieur le Professeur Dominique Dallay

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier

Responsable de l'unité Activité Obstétricale et Périnatale et Gynécologie de dépistage

Ancien chef de service de Gynécologie Obstétrique

Centre Aliénor d'Aquitaine

CHU Bordeaux

Que vous ayez accepté de juger ce travail et de présider le jury de ma thèse m'honore.

Je vous remercie pour votre disponibilité, votre gentillesse et vos bons conseils. Travailler à vos côtés a été très inspirant. La formation, tant théorique que pratique, que j'ai acquise dans votre service est riche et précieuse.

Veillez trouver ici l'expression de mon profond respect et de toute ma gratitude.

À notre Maître et juge,

Monsieur le Professeur Jean-Luc Brun

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier

Responsable du Centre de la Femme à Risque de Cancer (CEFERCA)

Centre Aliénor d'Aquitaine

CHU Bordeaux

Coordonateur du D.E.S de Gynécologie Obstétrique

Université de Bordeaux

Je vous remercie d'avoir accepté de juger ce travail. Ceci est pour moi un grand honneur.

Je vous remercie pour votre disponibilité, votre investissement dans notre parcours, ainsi que notre formation universitaire. Votre compétence est pour nous un exemple.

Veillez trouver ici l'expression de mon profond respect et de toute ma gratitude.

À notre Maître et juge,

Monsieur le Professeur Jean-François Chateil

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier

Chef de service de radiologie et d'imagerie anténatale, de l'enfant, et de la femme

CHU Bordeaux

Je vous remercie de me faire l'honneur de juger ce travail.

Votre expertise en imagerie rend votre jugement précieux.

Veillez trouver ici l'expression de mon profond respect et de toute ma gratitude.

À notre juge,

Monsieur le Docteur Pierre Chabanier

Praticien Hospitalier

Responsable d'unité des Grossesses Pathologiques

Centre Aliénor d'Aquitaine

CHU Bordeaux

Membre du comité scientifique permanent du Réseau Mère-Enfant de la Francophonie

Pierre, c'est un honneur pour moi et un grand plaisir que tu aies accepté de juger ce travail.

J'ai beaucoup appris de ton enseignement, de tes nombreux conseils. Je te remercie pour ton accompagnement, ton compagnonnage et surtout pour ton humanisme.

Je te prie de croire en l'expression de mon profond respect et de ma grande reconnaissance.

À notre Maître et Rapporteur,

Monsieur le Professeur Claude D'Ercole

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier

Chef de pôle femmes parents enfants

CHU Assistance Publique Hôpitaux de Marseille

Membre du comité scientifique permanent du Réseau Mère-Enfant de la Francophonie

Je vous suis reconnaissante d'avoir accepté de vous porter garant de ce travail.
L'intérêt que vous lui avez porté m'honore.

Je vous remercie pour votre investissement, votre aide et vos bons conseils.

Veillez trouver ici l'expression de mon profond respect et de toute ma gratitude.

À ma Directrice de thèse,

Madame le Docteur Iglïka Simeonova Brachot

Praticien Hospitalier
Service de Gynécologie Obstétrique
Centre Hospitalier de Dax Côte d'Argent

Très chère Iglïka,

Merci de m'avoir confiée ce travail, ainsi que d'avoir accepté d'être la directrice de ma thèse.

Tu t'es montrée d'une grande disponibilité, toujours à l'écoute. Tu m'as encadrée, conseillée, et tellement aidée afin que cette thèse ne soit pas « un calvaire à lire » si je puis me permettre de reprendre tes termes !

Ton enseignement a été précieux. J'admire ta force, ton souci du détail, ta délicatesse.

Tes compétences sont une source d'inspiration.

Du fond du cœur, Merci ! C'était un réel plaisir de travailler avec toi !

Je te prie de croire en l'expression de mon profond respect et de ma grande reconnaissance.

À mes Pères :

C'est avec un immense honneur que je rejoins votre famille. J'espère en être à la hauteur, exercer de manière juste, honnête, humaine et efficace.

Dr Ko-Kivok-Yun et Dr Chaussende au CH de Mont de Marsan,

Dr Rousseau au CH de Dax,

Dr Bohec au CH de Pau,

Toute l'équipe de **Jean Villar**,

Pr Dallay, Pr Sentilhes et Pr Brun au CHU de Bordeaux,

Merci à vous et vos équipes. J'ai beaucoup appris grâce votre patience, vos conseils, votre compagnonnage. Être interne dans vos services a été un plaisir.

Par anticipation, merci à ceux qui vont clôturer mon internat :

Dr Camus au CHT de Nouméa,

Pr Hocke au CHU de Bordeaux,

Dr Evrard à l'Institut Bergonié.

Un grand merci à tous ceux dont j'ai reçu les soins.

Je remercie l'équipe des archives du Lanot de Dax, et tout particulièrement **Madame Cindy Abadie**, pour le travail formidable que vous avez effectué. La sortie de tous les dossiers n'a guère été une mince affaire.

À mes proches :

L'exhaustivité de vos qualités n'est pas le but recherché. Voyez dans ces remerciements, un témoignage de mon affection pour vous.

À mes amies d'enfance :

Élodie, Marie, Madeline, Léa, vous avez été des petits rayons de soleil pour moi, merci.

À la Funky Family :

Merci pour tous ces moments de rigolades, de complicité, de conversations plus ou moins sérieuses ou légères. Du brunch à la soirée endiablée, du grain de sable à la boule de neige, du pyjama aux escarpins, du Racou au Chimborazo, des siestes aux PMZ ; j'ai adoré tous les instants passés avec vous !

Béné, Caro, Charly (merci pour ta visite surprise au 9^{ème}), **Camille** (à ton haut potentiel), **Claire, Clémence, Diego** (merci pour ta bienveillance), **Étienne, Jerem, Julie-Anne, Kelly, Laurette, Marine, Mathou, Maxou** (merci d'avoir été présent, tu détiens la palme d'or de la meilleure annonce reçue en 2017), **Pauline, Quentin** (vive la D3, vive les abeilles), **Raph, Ségo, Sophie, Sybille, Tibo** (merci de m'avoir tant aidée durant les dernières années d'externat), **Tiff** (feu Orphy).

En ce jour de thèse, venant concrétiser mon choix pour la Gynécologie Obstétrique, je tiens à remercier tout particulièrement mes partenaires de sous colle : Béné, Julie-Anne, Tiff. J'ai été très heureuse de réaliser ces réunions hebdomadaires autour d'une tasse de thé et de quelques annales. C'est en partie grâce à vous que je fais ce que j'aime aujourd'hui. Vous êtes bien plus que des partenaires de sous colle à mes yeux !

À mes anciens colocs :

Noémie, Diego et Julien, j'ai adoré nos 6 mois à Dax.

Aux rencontres de l'internat :

Élise, Lucie, Solène, Valérie, Mouna, optimistes ou décalées, merci pour vos visions du monde! Chacune à votre façon, vous m'avez faite évoluer et devenir plus sage. Je suis ravie d'avoir fait votre connaissance. Votre amitié compte beaucoup à mes yeux !

Merci à mes acolytes des diners du lundi qui ne sont pas le lundi !

Thibaud, merci pour ton humilité, ton intelligence et ton humour.

Margaux, copyright, je te l'avais promis ! Merci pour le recul que tu m'aides à prendre.

Audrey et Lise-Marie, merci pour votre amitié, votre soutien.

Charlotte Mary, marche droit devant toi, marche droit devant toi !

Pauline, amie de MPR, vive les soirées vin rouge.

Jipsy, merci pour ton enseignement, nos conversations existentielles et nos fous rires.

Anne Lise, merci pour ta gentillesse et ton humanité.

Véro, merci pour ta bonne humeur et ta générosité.

Mélissa, merci pour tes conseils et ton humour toujours au rendez vous !

À **Bertrand** :

Merci pour tout ce que tu m'apportes, merci pour ta fidélité. Tu es mon ami le plus cher.

À mes cousin(e)s :

Grandir avec vous était un bonheur.

Jean, merci pour tes initiations à la vie et ton enseignement au goût du bon vin.

Jacques, merci d'avoir joué au cerf volant avec moi (cerveaux lents fonctionnerait aussi non ?).

Romain, Raphael, merci pour votre intelligence remarquable, votre maturité et votre sensibilité.

Nicolas, merci d'avoir été un grand frère, vive les batailles de guili et la tarte au concombre.

Sophie, merci pour ton altruisme.

Stéphanie, alias malléole sexy, merci d'avoir été une grande sœur.

Lucie, merci pour ton aide sur cette thèse et tes encouragements.

Émilie Jurrius, je suis ravie que Nicolas t'ait trouvée, merci pour lui. À vos enfants, Julia et Baptiste.

Puisse la bourrique continuer à tourner : c'est qui ta nounou ?

À mes oncles et tantes :

Ma vieille tante, **Marie Hélène**, et mon oncle, **Pat**, votre investissement est énorme, vous donnez sans compter, merci pour cela. Vous êtes un exemple pour moi.

Ma tante **Véronique**, j'adore apprendre à te connaître chaque année un peu plus. À

Jean Paul, merci d'avoir pris soin de ta famille.

Ma marraine, **Marie Christine**, merci d'avoir si bien joué ton rôle de marraine.

Geneviève, merci de m'avoir accueillie.

Véronique, merci pour ton dévouement et ta générosité.

À mes grands parents :

Papi Serge, merci d'avoir ouvert mes horizons, de m'avoir accompagnée et faite grandir.

Mamirette, merci pour ta tendresse, j'admire tes talents de cuisinière, tes expressions : nous sommes tes petites roumeques, gallinettes, nous faisons attention aux bougnettes, hé pardi, nous aimons le fromage qui s'abandonne et qui a du sentiment. Vive les rouillettes.

Mon **Parrain**, Christian, j'ai adoré atterrir au supermarché en lieu et place de l'école à Arès. Merci de m'avoir enseignée l'amour du bassin, vive les pêches et dégustation de petits caillou ; et à **Tatie** dont je garde en souvenir, entre autres, les délicieuses crêpes au sucre.

Mamiegrand, merci de t'être occupée de moi, j'ai adoré nos après-midis passées à lire les livres de Martine tout en goutant tes merveilleux quatre quart ou gâteaux aux yaourts.

Papi Robert, merci pour tes leçons sur la vie, ton investissement permanent envers la famille que tu as créée.

Mamie Pierrette, tu me manques énormément, j'aurais tout donné pour que tu sois là aujourd'hui, merci pour ton amour, ton soutien indéfectible et tes encouragements. Vive la Malinière.

À **Martin** :

Tu t'es montré d'une grande patience et bienveillance envers moi ces derniers mois. Merci pour ton soutien, ton amour. Tu es ma chance.

À **ma belle-famille** :

Merci de m'accueillir parmi vous avec tant de gentillesse et de simplicité. Je n'aurais pas pu espérer mieux.

À mes sœurs :

Claire et **Émilie**, ma force vient de vous, vous êtes mon socle. Je continuerai à veiller sur vous. Je vous souhaite d'être heureuses et que la vie vous épargne son quota de difficultés, le plus possible.

À mes parents :

Maman, merci pour ton soutien, ton amour, tes attentions délicates, ton souci du détail. **Papa**, mon pilier inconditionnel, merci pour ton amour, ton aide, ton accompagnement, tes conseils, merci pour ta force.

Je terminerai par une incontournable expression bateau, néanmoins de circonstance :

La roue tourne.

Table des matières

REMERCIEMENTS.....	1
ABREVIATIONS	13
PREREQUIS.....	14
DÉFINITION.....	14
FACTEURS DE RISQUE.....	15
COMPLICATIONS	16
DÉPISTAGE.....	17
PRISE EN CHARGE.....	18
JUSTIFICATION DE NOTRE ÉTUDE.....	19
BIBLIOGRAPHIE	20
ARTICLE EN FRANÇAIS	23
INTRODUCTION	24
MATÉRIELS ET MÉTHODES.....	26
RÉSULTATS	29
DISCUSSION	36
BIBLIOGRAPHIE	39
ARTICLE EN ANGLAIS.....	42
INTRODUCTION	43
MATERIALS AND METHODS	44
RESULTS.....	47
DISCUSSION	54
REFERENCES.....	57
SERMENT D'HIPPOCRATE.....	60

ABRÉVIATIONS

Françaises

OR : Odds Ratio

IC : Intervalle de confiance

IMC : indice de masse corporel

EPF : Estimation de poids fœtal

SA : semaines d'aménorrhée

PA : périmètre abdominal

PC : périmètre crânien

Anglaises

EFW: estimated fetal weight

HC: head circumference

AC: abdominal circumference

LGA: large-for-gestational-age

BMI: body mass index

AUROC: Area under the Receiver Operating Characteristic curves

CI: confidence interval

aOR: adjusted odds ratio

PRÉREQUIS

DÉFINITION

La macrosomie est définie en France depuis de nombreuses années comme un poids de naissance supérieur ou égal à 4000g, quel que soit l'âge gestationnel (1). Les fœtus gros pour l'âge gestationnel sont définis par une estimation de poids fœtal supérieure ou égale au 90^{ème} percentile. La macrosomie concernait 7,1 % des naissances en 2010 et 6,8 % en 2016 en France (2).

La définition de la macrosomie se base sur ses complications mécaniques. C'est la raison pour laquelle elle paraît plus pertinente en grammes, plutôt que basée sur des percentiles en fonction de l'âge gestationnel à la naissance.

Aux États Unis la macrosomie est définie par un poids de naissance supérieur ou égal à 4500g (3). Cette définition est confortée par un article de Zhang et al. ayant déterminé que les complications maternelles et fœtales étaient plus élevées à partir de 4500g (4).

FACTEURS DE RISQUE

Les facteurs de risques maternels sont l'origine ethnique, la multiparité (parité > 4, Odds Ratio (OR) 2,2 ; Intervalle de Confiance (IC) 95 % 2,02-2,4), l'âge maternel avancé (> 40 ans, OR 1,22 ; IC 95 % 1,11-1,35), un poids avant la grossesse élevé (Indice de Masse Corporel (IMC) > 30 kg/m², OR 2,08 ; IC 95 % 1,99-2,17), une prise de poids excessive pendant la grossesse. Ces facteurs influencent de moitié la variation du poids de naissance fœtale. Le diabète gestationnel est présent chez seulement 20 % des macrosomes (diabète préexistant : OR 6,97 ; IC 95 % 5,36-8,16) (diabète gestationnel : OR 2,77 ; IC 95 % 2,51-3,07) (5). En cas de diabète déséquilibré, l'hyperglycémie chronique aurait pour conséquence une augmentation du transfert placentaire de glucose à travers une augmentation du transporteur GLUT3 ; donc un hyperinsulinisme fœtal et une croissance fœtale augmentée. Celle-ci serait non harmonieuse et prédominante sur le tronc. Ceci qui expliquerait le risque majoré de dystocie des épaules chez les patientes diabétiques. L'antécédent de diabète gestationnel est indicatif (OR 1,73 ; IC 95 % 1,42-2,1 ; p < 0,0001) ainsi que l'antécédent de fœtus macrosome (OR 2,52 ; IC 95 % 2,42-2,6 ; p < 0,0001) (6).

L'âge moyen des femmes enceintes augmente au fil des années en France (29,7 ans +/- 5,4 en 2010 vs 30,3 +/- 5,2 en 2016), leur poids augmente (10 % IMC > 30 en 2010 et 12 % IMC > 30 en 2016), le diabète gestationnel est également en augmentation (7,2 % en 2010 vs 10,8 % en 2016) (2).

Les facteurs paternels influencent très peu le poids de naissance des enfants (7).

Les facteurs de risques fœtaux sont le sexe masculin et l'âge gestationnel avancé. D'autres facteurs étiologiques seraient impliqués tel que le génome fœtal (codant pour la sensibilité du pancréas à l'insuline) et l'environnement intra utérin (lipides, acides aminés, facteurs de croissance) (7). À titre exceptionnel on peut citer le syndrome de Wiedemann-Beckwith.

COMPLICATIONS

Parmi les complications maternelles, on trouve le travail prolongé (OR 1,57 ; IC 95 % 1,51-1,63), les extractions instrumentales (OR 1,76 ; IC 95 % 1,68-1,85), les lésions périnéales du 3^{ème} et 4^{ème} degré (OR 2,73 ; IC 95 % 2,30-3,23), les césariennes en urgence (OR 1,84 ; IC 95 % 1,75-1,93) ainsi que l'hémorragie du post partum (OR 2,01 ; IC 95 % 1,93-2,10), secondaire à l'atonie utérine que la macrosomie peut engendrer (5)(8).

La macrosomie est associée à un risque accru de dystocies des épaules (OR 7,18 ; IC 95 % 2,06-25) (9). Celle-ci survient lors de 0,5 à 1 % des accouchements, mais dans 50 à 70 % des cas c'est en l'absence de macrosomie (10). Les fœtus sont plus à risque d'hypoglycémie néonatale (OR 2,53 ; IC 95 % 2,10-3,03) (11). En grandissant ceux-ci ont une plus forte probabilité d'être en surpoids (OR 1,96 ; IC 95 % 1,43-2,67) (12) (OR 2,07 ; IC 95 % 1,91-2,24) (13), et de développer un diabète de type 2 (OR 1,27 ; IC 95 % 1,01-1,59) (14). Des modifications épigénétiques pourraient expliquer, en partie, ces phénomènes (15).

Pour le clinicien, la responsabilité médico-légale est engagée. À titre d'exemple la dystocie des épaules a fait l'objet de 8 déclarations de sinistres sur 66, entre 2004 et 2006 (16).

DÉPISTAGE

Différents outils sont disponibles afin de tenter de dépister une macrosomie.

Une étude anglaise suggère que les profils de femmes plutôt androïdes avant la grossesse, seraient plus susceptibles de donner naissance à des macrosomes (ratio taille sur hanche égal à 0,81 ; OR 1,57 ; IC 95 % 1,07-2,30, $p = 0,01$) (17).

La mesure de la hauteur utérine resterait insuffisante (18). Par exemple, Kayem et al. ont conclu que l'évaluation clinique de la macrosomie, en mesurant la hauteur utérine entre 37 et 41SA, était moins performante que la mesure échographique du périmètre abdominal (sensibilité 37,1 % vs 54 %, $p < 0,05$ respectivement) (19).

Plusieurs études se sont intéressées spécifiquement pour les fœtus gros pour l'âge gestationnel, aux courbes customisées sur les caractéristiques maternelles, telles que l'âge, l'ethnie, l'IMC, la prise de poids pendant la grossesse, la taille. Au final, les résultats sont contradictoires et ces courbes ne sont pas utilisées en pratique actuellement (20).

L'estimation de poids fœtal serait équivalente à la mesure du périmètre abdominal afin de prédire la macrosomie (21).

D'autres articles ont été publiés sur la pertinence du diamètre abdominal transverse, de la combinaison avec la quantité de liquide amniotique, du diamètre joue à joue, de la couche de tissu adipeux abdominal ou encore des estimations de poids fœtal en 3D (22)(23)(24)(25)(26)(27). Ces marqueurs ne sont pas utilisés en routine.

Le Collège Français d'Échographie Fœtale recommande la réalisation d'une échographie systématique lors du 3ème trimestre de la grossesse. Au cours de celle-ci, une estimation de poids fœtal doit être effectuée. Les coupes sont standardisées et en accord avec les normes internationales. Ces recommandations ont été élaborées et publiées par le Comité Technique d'Echographie en 2005 et réactualisées en 2016 par la Conférence Nationale d'Échographie Obstétricale Fœtale (28)(29)(30). C'est actuellement la principale méthode afin de dépister la macrosomie fœtale en France.

L'imagerie par résonance magnétique quant à elle, n'a pas fait la preuve de sa supériorité, en pratique quotidienne, afin de prédire la macrosomie à distance de l'accouchement (31)(32).

PRISE EN CHARGE

Dans le but de prévenir la survenue d'une dystocie des épaules, et par extension, de ses complications ; les recommandations françaises préconisent la réalisation d'un déclenchement du travail, en cas de col favorable, à partir de 39SA, si une macrosomie fœtale est suspectée (accord professionnel). Une césarienne programmée pourra être envisagée en cas d'estimation de poids fœtal supérieur à 4500g chez une patiente diabétique (grade C), ou 5000g chez une patiente non diabétique (grade C). Une césarienne en cours de travail est recommandée durant la seconde phase du travail, en cas de non progression à dilatation complète, si la présentation n'est pas engagée ou si elle est engagée partie haute seulement et qu'une macrosomie fœtale est suspectée (10) (33).

Dans un contexte de macrosomie, en cas d'utérus uni cicatriciel, le taux de succès d'accouchement par voie basse est supérieur à 60 %. La tentative de voie basse est donc autorisée en cas de conditions favorables (score de Bishop favorable, travail spontané) (accord professionnel). En cas d'âge maternel avancé, de diabète, d'obésité morbide, de grossesse prolongée ou de présentation par le siège, la tentative d'accouchement voie basse est possible. Néanmoins, en l'absence de données suffisantes, les recommandations n'ont pas pu être élaborées sur le sujet (grade C). Cependant une césarienne programmée peut se justifier en cas de suspicion de poids de naissance supérieur à 4500g en raison de l'augmentation du risque de rupture utérine, d'autant plus si la patiente n'a jamais accouché par voie basse ou si son IMC est supérieur à 50, ce qui triple le risque de rupture utérine (niveau de preuve 3) (grade C). L'induction du travail ne doit avoir lieu qu'en cas d'indication médicale (accord professionnel). Le risque de rupture utérine étant estimé à 1 % en cas d'utilisation d'ocytocine et de 2 % en cas de prostaglandines vaginales (niveau de preuve 2). En revanche, comme pour tout utérus cicatriciel, quel que soit le poids estimé du fœtus, une césarienne programmée doit être effectuée en cas d'antécédent de cicatrice corporelle (grade B), d'antécédent de 3 ou plus césariennes (accord professionnel). Dans tous les cas, la réalisation d'une radiopelvimétrie n'est pas recommandée (niveau de preuve 2) (34)(35).

Les recommandations du Collège américain de gynécologie-obstétrique (American College of Obstetricians and Gynecologists) sont identiques (3). Celles du Collège britannique (Royal College of Obstetricians & Gynaecologists) sont en faveur de la réalisation d'une césarienne programmée en cas de fœtus estimé à 4500g chez les patientes diabétiques (36).

Comme le révèle l'étude récente de Boulvain et al., nommée DAME, le débat quant à la conduite à tenir en cas de suspicion de macrosomie demeure ouvert. Ceux-ci suggèrent qu'un déclenchement du travail entre 37 et 38 + 6 diminuerait les risques de dystocie sévère des épaules chez les fœtus de mères non diabétiques avec une estimation de poids fœtal supérieure à 3500g à 36SA, 3700g à 37SA ou 3900g à 38SA (37). Ces résultats sont controversés et ne correspondent pas aux recommandations actuelles. En revanche, cette conduite à tenir est appliquée à l'heure actuelle dans certaines maternités françaises.

JUSTIFICATION DE NOTRE ÉTUDE

L'échographie du 3ème trimestre étant réalisée chez toutes les patientes, il s'agit d'un moyen de dépistage important. Nous rencontrons fréquemment dans notre pratique des patientes dont le poids fœtal est estimé comme étant supérieur ou égal au 90^{ème} percentile.

Ceci inquiète la patiente sur la façon dont elle va parvenir à accoucher.

D'un autre côté, l'équipe médicale ayant en tête les complications de la macrosomie, s'en trouve également préoccupée.

Notre étude a pour but d'étudier le rapport entre un fœtus estimé macrosome à l'échographie du 3ème trimestre et les issues lors de l'accouchement, tant pour la patiente que pour son fœtus.

BIBLIOGRAPHIE

1. Treisser A. Macrosomie foetale. CNGOF 19èmes Journ Natl Paris. 1995;Tome XIX.
2. INSERM, DRESS. Enquête nationale périnatale Rapport 2016. oct 2017;
3. Chatfield JE. ACOG Issues Guidelines on Fetal Macrosomia. Am Fam Physician. 1 juill 2001;64(1):169.
4. Zhang X, Decker A, Platt RW, Kramer MS. How big is too big? The perinatal consequences of fetal macrosomia. Am J Obstet Gynecol. 1 mai 2008;198(5):517.e1-517.e6.
5. Jolly MC, Sebire NJ, Harris JP, Regan L, Robinson S. Risk factors for macrosomia and its clinical consequences: a study of 350,311 pregnancies. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 10 nov 2003;111(1):9-14.
6. Frick AP, Syngelaki A, Zheng M, Poon LC, Nicolaides KH. Prediction of large-for-gestational-age neonates: screening by maternal factors and biomarkers in the three trimesters of pregnancy. Ultrasound Obstet Gynecol Off J Int Soc Ultrasound Obstet Gynecol. mars 2016;47(3):332-9.
7. Lepercq J, Timsit J, Hauguel-de Mouzon S. Etiopathogeny of fetal macrosomia. J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris). janv 2000;29(1 Suppl):6-12.
8. Deneux-Tharoux C, Bonnet M-P, Tort J. Épidémiologie de l'hémorragie du post-partum. J Gynécologie Obstétrique Biol Reprod. 2 déc 2014;43(10):936-50.
9. Rossi AC, Mullin P, Prefumo F. Prevention, management, and outcomes of macrosomia: a systematic review of literature and meta-analysis. Obstet Gynecol Surv. oct 2013;68(10):702-9.
10. Sentilhes L, Sénat M-V, Boulogne A-I, Deneux-Tharoux C, Fuchs F, Legendre G, et al. Shoulder dystocia: guidelines for clinical practice from the French College of Gynecologists and Obstetricians (CNGOF). Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 1 août 2016;203:156-61.
11. Weissmann-Brenner A, Simchen MJ, Zilberberg E, Kalter A, Weisz B, Achiron R, et al. Maternal and neonatal outcomes of large for gestational age pregnancies. Acta Obstet Gynecol Scand. 1 juill 2012;91(7):844-9.
12. Schellong K, Schulz S, Harder T, Plagemann A. Birth weight and long-term overweight risk: systematic review and a meta-analysis including 643,902 persons from 66 studies and 26 countries globally. PloS One. 2012;7(10):e47776.
13. Yu ZB, Han SP, Zhu GZ, Zhu C, Wang XJ, Cao XG, et al. Birth weight and subsequent risk of obesity: a systematic review and meta-analysis. Obes Rev. 1 juill 2011;12(7):525-42.
14. Harder T, Rodekamp E, Schellong K, Dudenhausen JW, Plagemann A. Birth Weight and Subsequent Risk of Type 2 Diabetes: A Meta-Analysis. Am J Epidemiol. 15 avr 2007;165(8):849-57.

15. Plagemann A. Maternal diabetes and perinatal programming. *Early Hum Dev.* 1 nov 2011;87(11):743-7.
16. Theissen A, Fuz F, Carbonne B, Bonnet L, Rouquette-Vincenti I, Niccolai P, et al. Closed claims in obstetrics: A study based on French Sham insurance data. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris).* janv 2016;45(1):54-61.
17. Salem W, Adler AI, Lee C, Smith GCS. Maternal waist to hip ratio is a risk factor for macrosomia. *BJOG Int J Obstet Gynaecol.* févr 2012;119(3):291-7.
18. Sparks TN, Cheng YW, McLaughlin B, Esakoff TF, Caughey AB. Fundal height: a useful screening tool for fetal growth? *J Matern-Fetal Neonatal Med Off J Eur Assoc Perinat Med Fed Asia Ocean Perinat Soc Int Soc Perinat Obstet.* mai 2011;24(5):708-12.
19. Kayem G, Grangé G, Bréart G, Goffinet F. Comparison of fundal height measurement and sonographically measured fetal abdominal circumference in the prediction of high and low birth weight at term. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 1 nov 2009;34(5):566-71.
20. Sjaarda LA, Albert PS, Mumford SL, Hinkle SN, Mendola P, Laughon SK. Customized large-for-gestational-age birthweight at term and the association with adverse perinatal outcomes. *Am J Obstet Gynecol.* 1 janv 2014;210(1):63.e1-63.e11.
21. Coomarasamy A, Connock M, Thornton J, Khan KS. Accuracy of ultrasound biometry in the prediction of macrosomia: a systematic quantitative review. *BJOG Int J Obstet Gynaecol.* 1 nov 2005;112(11):1461-6.
22. Grangé G, Favre R, Goffinet F, Heim N, Peterschmitt C, Kohler A, et al. Comparative value of transverse abdominal diameter and fetal abdominal perimeter. 3844 biometric examinations. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris).* 1995;24(8):843-9.
23. Khouly NIE, Elkelani OA, Saleh SA. Amniotic fluid index and estimated fetal weight for prediction of fetal macrosomia: a prospective observational study. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 18 août 2017;30(16):1948-52.
24. Abramowicz JS, Rana S, Abramowicz S. Fetal cheek-to-cheek diameter in the prediction of mode of delivery. *Am J Obstet Gynecol.* avr 2005;192(4):1205-1211; discussion 1211-1213.
25. Elessawy M, Harders C, Kleinwechter H, Demandt N, Sheasha GA, Maass N, et al. Measurement and evaluation of fetal fat layer in the prediction of fetal macrosomia in pregnancies complicated by gestational diabetes. *Arch Gynecol Obstet.* 19 juin 2017;296:445-53.
26. Petrikovsky BM, Oleschuk C, Lesser M, Gelertner N, Gross B. Prediction of fetal macrosomia using sonographically measured abdominal subcutaneous tissue thickness. *J Clin Ultrasound JCU.* sept 1997;25(7):378-82.
27. Gibson KS, Stetzer B, Catalano PM, Myers SA. Comparison of 2- and 3-Dimensional Sonography for Estimation of Birth Weight and Neonatal Adiposity in the Setting of Suspected Fetal Macrosomia. *J Ultrasound Med Off J Am Inst Ultrasound Med.* juin 2016;35(6):1123-9.
28. L'échographie de dépistage prénatal, Le rapport, Conférence Nationale d'Echographie Obstétricale et Foetale. 14 Juillet 2016.

29. Hadlock FP, Harrist RB, Martinez-Poyer J. In utero analysis of fetal growth: a sonographic weight standard. *Radiology*. oct 1991;181(1):129-33.
30. Papageorgiou AT, Sarris I, Ioannou C, Todros T, Carvalho M, Pilu G, et al. Ultrasound methodology used to construct the fetal growth standards in the INTERGROWTH-21st Project. *BJOG Int J Obstet Gynaecol*. sept 2013;120 Suppl 2:27-32, v.
31. Malin G, Bugg G, Takwoingi Y, Thornton J, Jones N. Antenatal magnetic resonance imaging versus ultrasound for predicting neonatal macrosomia: a systematic review and meta-analysis. *BJOG Int J Obstet Gynaecol*. 1 janv 2016;123(1):77-88.
32. Kadji C, Cannie MM, De Angelis R, Camus M, Klass M, Fellas S, et al. Prenatal prediction of postnatal large-for-date neonates using a simplified method at MR imaging: comparison with conventional 2D ultrasound estimates. *Ultrasound Obstet Gynecol Off J Int Soc Ultrasound Obstet Gynecol*. 15 mai 2017;
33. Schmitz T. Modalités de l'accouchement dans la prévention de la dystocie des épaules en cas de facteurs de risque identifiés. *J Gynécologie Obstétrique Biol Reprod*. déc 2015;44(10):1261-71.
34. D'Ercole C, Sentilhes L, Vayssière C, Rozenberg P. Delivery in women with previous cesarean section or other uterine surgery: guidelines for clinical practice - introduction. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*. déc 2012;41(8):692-4.
35. Sentilhes L, Vayssière C, Beucher G, Deneux-Tharoux C, Deruelle P, Diemunsch P, et al. Delivery for women with a previous cesarean: guidelines for clinical practice from the French College of Gynecologists and Obstetricians (CNGOF). *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. sept 2013;170(1):25-32.
36. Shoulder Dystocia (Green-top Guideline No. 42) RCOG. *R Coll Obstet Gynaecol*. 28 mars 2012;
37. Boulvain M, Senat M-V, Perrotin F, Winer N, Beucher G, Subtil D, et al. Induction of labour versus expectant management for large-for-date fetuses: a randomised controlled trial. *The Lancet*. 27 juin 2015;385(9987):2600-5.

ARTICLE en FRANÇAIS

Issues obstétricales des fœtus macrosomes à l'échographie du 3ème trimestre

INTRODUCTION

La macrosomie est définie comme étant un poids de naissance supérieur ou égal à 4000g ou 4500g (en fonction du pays) (1)(2). Sa prévalence est de 6,8 % en France. Cela varie de 0,5 % en Inde, jusqu'à 14,9 % en Algérie (3)(4). La macrosomie est associée à un risque accru de morbidité néonatale et maternelle. Les patientes sont à risque de lésion périnéale, de césarienne ou d'hémorragie du post partum ; les nouveau-nés sont à risque de dystocie des épaules, de lésions du plexus brachial et d'hypoglycémie (5)(6).

Peu d'articles relatent le lien entre la macrosomie fœtale, diagnostiquée en échographie, et les conséquences maternelles ou néonatales à la naissance. Vendittelli et al. ont démontré que le fait de savoir qu'un fœtus avait une estimation de poids fœtal (EPF) supérieure au 97^{ème} percentile lors de l'échographie du troisième trimestre, n'améliorait pas les issues de la mère ni du fœtus lors de la naissance, et ce, parmi des nouveau-nés pesant plus de 4000g (7). Yee et al. ont étudié un échantillon de nouveau-nés pesant plus de 3500g à la naissance, ils ont trouvé que le fait de rajouter une échographie vers 36 semaines d'aménorrhée (SA) ne modifiait pas le taux de césarienne (8). Farrakh et al. ont statué sur le fait que parmi des nouveau-nés dont le poids de naissance était supérieur au 90^{ème} percentile, selon des courbes customisées, la connaissance qu'un fœtus avait une EPF supérieure au 90^{ème} percentile après 34 SA, n'améliorait pas les issues maternelles ni néonatales, et pire, cela engendrait plus d'interventions médicales (9). D'un autre côté, Kim et al. ont étudié chez des patientes ayant un diabète gestationnel que l'échographie, réalisée au même moment que la découverte du diabète, et renouvelée dans les 2 semaines précédant l'accouchement, pouvait être utile afin de prédire la macrosomie, les césariennes dues à une disproportion fœto-pelvienne, l'hospitalisation du nouveau-né en unité de soins intensifs et les syndromes de détresse respiratoire (10). Néanmoins, la surestimation de la macrosomie fœtale, à terme, peut entraîner des examens et des interventions iatrogènes (11)(12)(13). De plus, cela représente un coût supplémentaire pour la société (14).

Le but de notre étude était d'expérimenter si l'EPF \geq 90^{ème} percentile lors de l'échographie du 3^{ème} trimestre était associée à une issue obstétricale défavorable, puis de déterminer, s'il existe, un marqueur échographique de croissance fœtale excessive afin d'identifier les patientes à risque.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Nous avons mené une étude de cohorte rétrospective, dans un seul centre entre Octobre 2013 et Juin 2016. 958 grossesses uniques, consécutives, entre la 26^{ème} et la 35^{ème} SA ont été identifiées depuis notre base de données échographiques (TopEcho). Les critères d'exclusion étaient l'accouchement dans une autre maternité ou avant 33 SA, la mort fœtale in utero et les répétitions d'examens chez une même patiente. Cela nous a conduit à analyser les données de 857 patientes (Fig 1, flowchart). Les dossiers étaient consultés à posteriori. L'étude a été officiellement exemptée par le comité éthique (données rétrospectives et avec retrait d'identification).

Les échographies étaient réalisées par une échographiste gynécologue obstétricienne de formation (B-S.I.) avec un Voluson E8, mis en service en 2013. L'âge gestationnel des grossesses était estimé par une mesure de la longueur cranio-caudale en utilisant les courbes de Robinson pour la majorité des patientes ou par une mesure du périmètre crânien (PC) pour les quelques patientes ayant eu une datation tardive. Le diamètre bipariétal, le PC, le périmètre abdominal (PA) et la longueur fémorale étaient mesurées selon les recommandations du Collège Français d'Échographie Fœtale (15). L'EPF était calculée en utilisant le modèle de Hadlock 2 (16). Les fœtus gros pour l'âge gestationnel étaient définis par une EPF \geq 90^{ème} percentile, selon les courbes in utero de Hadlock. La macrosomie à la naissance était définie par un nouveau-né pesant 4000g ou plus. Le nouveau-né gros pour l'âge gestationnel était défini par un poids de naissance supérieur ou égal au 90^{ème} percentile, ajusté sur l'âge gestationnel et le genre (Courbes Intergrowth) (17).

Les caractéristiques cliniques et les issues obstétricales des patientes dont le fœtus avait une EPF \geq 90^{ème} percentile étaient comparées avec celles dont le fœtus ne l'avait pas. Les complications obstétricales comprenaient l'accouchement voie basse par extraction instrumentale, la césarienne, la lésion périnéale du 3^{ème} ou du 4^{ème} degré et l'hémorragie du post partum immédiat. Les complications néonatales incluaient la dystocie des épaules, un score d'Apgar < 7 à 5 minutes de vie, l'acidose néonatale (pH $< 7,0$) et l'hospitalisation en unité de soins intensifs néonatale. Nous avons identifié 2 groupes pour les patientes ayant un diabète : un groupe de patientes avec un diabète pré-existant à la grossesse et un groupe de patientes ayant déclaré un diabète

gestationnel. Nous avons respecté les recommandations nationales pour le dépistage du diabète (18).

Les distributions cumulées étaient testées par le test de normalité de Kolmogorov-Smirnov et celui de Shapiro-Wilk. Des comparaisons statistiques étaient réalisées en utilisant le t-test de student pour les variables continues, le test de Mann-Whitney U pour les données ne suivant pas la distribution normale, et les tests exact de Fisher et de chi-2 pour les variables qualitatives. Toutes les analyses étaient testées de manière bilatérale, et $p < 0,05$ était utilisé pour définir une différence comme statistiquement significative. Une analyse multivariée par régression logistique était utilisée pour déterminer si l'EPF ou le PA $\geq 90^{\text{ème}}$ percentile, avait une contribution significative pour prédire les complications obstétricales ou néonatales, ajustées sur l'âge, la taille, l'indice de masse corporelle (IMC) maternel, l'ethnie, la consommation tabagique, la parité, la présence d'un utérus cicatriciel et la position fœtale. Nous avons effectué les analyses statistiques avec le logiciel SPSS 24.0.

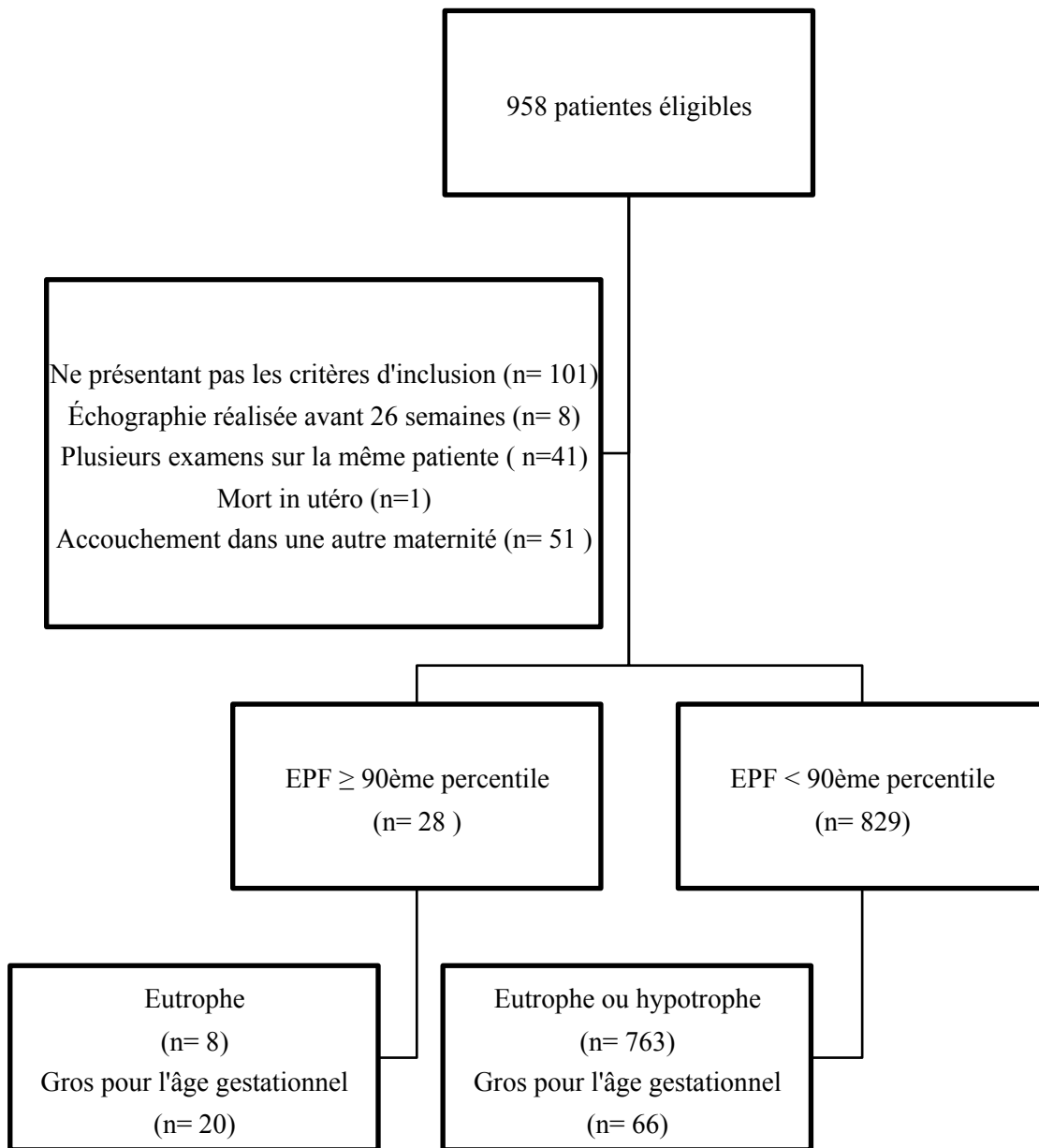


Figure 1 : Diagramme des flux

RÉSULTATS

La population de l'étude comprenait 857 grossesses, incluant 86 (10 %) nouveau-nés $\geq 90^{\text{ème}}$ percentile à la naissance, et 771 (90 %) cas inférieurs, représentés par 684 (79,8 %) eutrophes et 87 (10,2 %) petits pour l'âge gestationnel (poids de naissance $< 10^{\text{ème}}$ percentile). La médiane de l'âge gestationnel lors de l'échographie était de 32,3 SA (écart interquartile, 32,1- 32,8).

En utilisant une EPF $\geq 90^{\text{ème}}$ percentile, le taux de détection (sensibilité) des gros pour l'âge gestationnel et des macrosomes à la naissance était de 23 % et de 26 %, le taux de faux positifs de 1 %, la spécificité de 98,9 % et de 98,7 % respectivement.

L'aire sous la courbe Receiver Operating Characteristic (ROC) était de 0,84 (intervalle de confiance (IC) 95 % 0,79-0,88) pour la recherche de gros pour l'âge gestationnel en utilisant l'EPF, alors qu'elle était de 0,81 (IC 95 % 0,77-0,86) pour le PA et 0,78 (IC 95 % 0,73-0,84) pour le PC (figure 2).

Les caractéristiques de la population de l'étude avec une EPF $< 90^{\text{ème}}$ percentile et celle avec une EPF $\geq 90^{\text{ème}}$ percentile, sont données dans le tableau 1. Il n'y avait pas de différence significative pour la taille, l'IMC, la parité, la consommation tabagique, la méthode de conception de la grossesse, l'antécédent de césarienne. Cependant, les patientes dont le fœtus avait une EPF $\geq 90^{\text{ème}}$ percentile étaient plus susceptibles d'être plus âgées que le groupe contrôle (32,5 (+/-5,2) vs 29,5 (+/- 5,6) ans; $p = 0,004$) et d'avoir un diabète déséquilibré (21 % vs 3 %, $p = 0,013$) ou une insulinothérapie (21 % vs 5 %, $p = 0,007$), et d'avoir un antécédent de fœtus macrosome (18 % vs 4 %, $p = 0,007$). Il y avait trop de données manquantes sur l'origine ethnique afin de rendre une information précise, cependant il y avait plus de patientes d'origine Afro-Caribéenne dans le groupe des fœtus gros pour l'âge gestationnel (11 % vs 5 %, $p = 0,02$).

Le tableau 1 décrit également les caractéristiques échographiques des fœtus selon que l'EPF était $<$ ou $\geq 90^{\text{ème}}$ percentile. L'âge gestationnel auquel était pratiquée l'échographie était comparable pour les 2 groupes, de même que l'intervalle entre l'échographie et la naissance. Les percentiles de l'EPF, du PC, du PA et de la longueur fémorale, étaient significativement plus importantes dans le groupe des fœtus gros pour l'âge gestationnel par rapport au groupe contrôle (93 vs. 30, $p < 0,001$; 85 vs 55,

$p < 0,001$; 97 vs 56, $p < 0,001$; 64 vs 62, $p = 0,019$ respectivement). Les mesures du diamètre bipariétal étaient similaires pour les 2 groupes.

Il n'y avait pas d'évidence d'association entre une EPF $< 90^{\text{ème}}$ et une EPF $\geq 90^{\text{ème}}$ percentile et le risque de complication néonatale : score d'Apgar < 7 à 5 minutes (3 % pour les 2 groupes) ; pH $< 7,0$ (2 % vs 0 %, $p > 0,99$) ; hospitalisation en unités de soins intensifs (4 % vs 7 %, $p > 0,99$; respectivement) (Tableau 2).

Il n'y avait pas de différence dans les taux de césarienne (17 % dans le groupe contrôle vs 29 % dans le groupe des fœtus gros pour l'âge gestationnel; $p = 0,11$) ou dans l'extraction instrumentale parmi les patientes qui ont accouché par voie basse (10 % vs 3 % respectivement; $p = 0,35$). Nos résultats montraient que ni la dystocie des épaules (2 % vs 0 % respectivement; $p > 0,99$), ni la nécessité de réalisation d'une épisiotomie, ni les déchirures du 3^{ème} ou du 4^{ème} degré, ni l'hémorragie du post partum immédiat ne différaient significativement entre les 2 groupes (Tableau 2).

Les résultats des analyses univariées et multivariées par régression logistique pour la prédiction de l'accouchement par césarienne sont donnés dans le tableau 3. L'analyse multivariée par régression logistique démontrait qu'il existait une contribution significative dans la prédiction de l'accouchement par césarienne de l'IMC maternel, la taille maternelle (en tant que facteur protecteur), l'antécédent de césarienne (Odds Ratio (OR) ajusté 13,4 ; IC 95 % 7-25,5), la nulliparité (OR ajusté 2,3 ; IC 95 % 1,3-4), le PA $\geq 90^{\text{ème}}$ percentile (OR ajusté 3,4 ; IC 95 % 1,9-6,2), et la position fœtale (OR ajusté 47,8 ; IC 95 % 13,4-171) ($R^2 = 0,371$, $p < 0,001$). Les figures 3a et 3b ne montrent pas de différence dans l'indication de césarienne en urgence, que l'EPF ou le PC soit \geq ou $<$ au 90^{ème} percentile. Cependant, les patientes dont le fœtus avait un PA $\geq 90^{\text{ème}}$ percentile étaient plus susceptibles d'avoir une césarienne programmée ou une césarienne en urgence pour stagnation du travail ou défaut d'engagement du mobile fœtal (Figure 3c).

Tableau 1 : Caractéristiques maternelles cliniques et démographiques ; caractéristiques échographiques fœtale de la population de l'étude par EPF < ou ≥ 90^{ème} percentile

	EPF < 90 ^{ème} percentile (n = 829)	EPF ≥ 90 ^{ème} percentile (n = 28)	p
Age (années)	29,5 (± 5,6)	32,5 (± 5,2)	0,004*
Taille (cm)	163 (± 6)	165 (± 4)	0,19
IMC (kg/m ²)	22,6 (5,7)	25,4 (6,6)	0,11
Obésité (IMC ≥ 30 kg/m ²)	108 (13 %)	5 (18 %)	0,39
Origine ethnique§			
Caucasienne	425 (51 %)	9 (32 %)	
Afro-Caribéenne	40 (5 %)	3 (11 %)	0,020*
Asiatique	3 (0,4 %)	0 (0 %)	
Inconnue (données manquantes)	361 (44 %)	16 (57 %)	
Tabac durant la grossesse			
Non tabagique	583 (70 %)	23 (82 %)	
Tabagique < 10 cigarettes/jour	132 (16 %)	1 (3 %)	0,22
Tabagique ≥ 10 cigarettes/jour	82 (10 %)	3 (11 %)	
Méthode de conception			
Spontanée	799 (96 %)	27 (96 %)	
Stimulation ovarienne	2 (0,2 %)	0 (0 %)	> 0,99
Fécondation In Vitro	12 (1 %)	0 (0 %)	
Antécédents obstétricaux			
Nullipare	369 (45 %)	8 (29 %)	0,15
Antécédent de macrosomie	35 (4 %)	5 (18 %)	0,007*
Présence d'utérus cicatriciel	86 (10 %)	3 (11 %)	> 0,99
Complications au court de la grossesse			
Diabète pré existant	24 (3 %)	3 (11 %)	0,11
Diabète gestationnel	75 (9 %)	6 (21 %)	0,11
Insulinothérapie	42 (5 %)	6 (21 %)	0,007*
Déséquilibre glycémique	29 (3 %)	6 (21 %)	0,013*
Age gestationnel (semaines. jours)	32.3 (1)	32.2 (0,4)	0,11
Intervalle jusqu'à l'accouchement (semaines)	7,1 (2,2)	7 (2,3)	0,60
EPF (g)	1925 (325)	2396 (275)	<0,001*
EPF percentile	30 (31)	93 (5)	<0,001*
Diamètre bipariétal percentile	57 (40)	69 (40)	0,14
Diamètre bipariétal ≥ 90 ^{ème} percentile	120 (14 %)	7 (25 %)	0,17
Périmètre céphalique percentile	55 (30)	85 (25)	<0,001*
Périmètre céphalique ≥ 90 ^{ème} percentile	61 (7 %)	13 (46 %)	<0,001*
Périmètre abdominal percentile	56 (33)	97 (1)	0,016*
Périmètre abdominal ≥ 90 ^{ème} percentile	61 (7 %)	27 (96 %)	<0,001*
Longueur fémorale percentile	62 (4)	64 (3)	0,019*

§ Données manquantes ; *p < 0,05

Les données sont présentées en moyenne ± DS, médiane (écart interquartile) ou n (%). Comparaisons entre les groupes par les tests de chi-2 ou Fisher pour les variables qualitatives et par les tests de Mann-Whitney U de t-test student pour les variables continues.

EPF, Estimation de Poids Fœtal ; IMC, Indice de Masse Corporel.

Tableau 2 : Issues obstétricales de la population étudiée par EPF < ou ≥ 90^{ème} percentile

	EPF < 90 ^{ème} percentile (n = 829)	EPF ≥ 90 ^{ème} percentile (n = 28)	p
Sexe			
Garçon	414 (50 %)	22 (79 %)	0,003*
Fille	414 (50 %)	6 (21 %)	
AG à l'accouchement (semaines. jours)	39,5 (2)	39,2 (2)	0,21
Poids de naissance (g)	3260 (± 480)	4095 (± 575)	<0,001*
Gros pour l'âge gestationnel	66 (8 %)	20 (71 %)	<0,001*
Poids de naissance > 4000 g	50 (6 %)	18 (64 %)	<0,001*
Poids de naissance > 4200 g	15 (2 %)	11 (39 %)	<0,001*
Taille de naissance (cm)	49,5 (3)	52 (2,5)	<0,001*
Périmètre crânien à la naissance (cm)	34 (2)	35,5 (2,7)	0,003*
Score d'Apgar < 7 à 5 minutes	25 (3 %)	1 (3 %)	0,64
pH < 7,0	15 (2 %)	0 (0 %)	>0,99
Hospitalisation en unité de soins intensifs	32 (4 %)	2 (7 %)	>0,99
Présentation fœtale à terme			
Céphalique	804 (97 %)	26 (93 %)	
Siège	23 (2,7 %)	0 (0 %)	0,023*
Transverse	2 (0,3 %)	2 (7 %)	
Induction du travail	171 (21 %)	7 (25 %)	0,64
Rupture prématurée des membranes	177 (21 %)	3 (11 %)	0,24
Anesthésie			
Aucune	72 (9 %)	2 (7 %)	
Péridurale	739 (89 %)	25 (89 %)	>0,99
Autre	4 (0,5 %)	0 (0 %)	
Mode d'accouchement, indication			
Vaginal	602 (73 %)	19 (68 %)	0,13
Instrumental	86 (10 %)	1 (3 %)	0,35
pour défaut de progression	67 (8 %)	1 (3 %)	0,84
pour indication fœtale (ARCF)	16 (2 %)	0 (0 %)	
Césarienne	141 (17 %)	8 (29 %)	0,13
programmée	64 (8 %)	4 (14 %)	0,29
pour stagnation	50 (6 %)	3 (11 %)	
pour échec d'extraction instrumentale	6 (0,7 %)	0 (0 %)	
pour indication fœtale	20 (2 %)	1 (3 %)	
Médiane phase active du travail (heures)	2 (2)	1,5 (3)	0,84
Dystocie des épaules	20 (2 %)	0 (0 %)	>0,99
Episiotomie	192 (23 %)	6 (21 %)	0,92
Déchirure périnéale 3 ^{ème} / 4 ^{ème} degré	1 (0,1 %)	0 (0 %)	
Hémorragie du post partum immédiat	28 (3 %)	1 (4 %)	>0,99

Données sont présentées en moyenne ± DS, médiane (écart interquartile) ou n (%).

Comparaisons entre les groupes par les tests de chi-2 ou Fisher pour les variables qualitatives et par les tests de Mann-Whitney U de t-test student pour les variables continues.

AG, Age Gestationnel ; EPF, Estimation de Poids Fœtal ; ARCF, anomalies du rythme cardiaque fœtal.

Tableau 3 : Analyse univariée et multivariée par régression logistique dans la prédiction de la réalisation d'une césarienne selon les caractéristiques maternelles ou fœtales à l'échographie

Variable	Courbe OR (IC 95 %)	p	OR ajusté (IC 95 %)	p
Caractéristiques maternelles				
Âge (années)	1,05 (1,01- 1,08)	0,007*		
IMC (kg/m ²)	1,07 (1,04- 1,11)	<0,001*	1,06 (1,02- 1,10)	0,007*
Taille (cm)	0,94 (0,91- 0,97)	<0,001*	0,96 (0,92- 0,99)	0,031*
Tabac durant la grossesse				
Non tabagique (Référence)	1,00			
Tabagique	0,84 (0,58- 1,20)	0,33		
Parité (Référence)				
Nulliparous	1,22 (0,93- 1,61)	0,15	2,35 (1,38- 4)	0,002*
Utérus cicatriciel	8,02 (5,02- 12,82)	<0,001*	13,4 (7- 25,55)	<0,001*
Antécédent de fœtus macrosome	1,68 (0,80- 3,53)	0,17		
Complications au court de la grossesse				
Diabète pré existant	1,04 (0,38- 2,80)	0,93		
Diabète gestationnel	2,43 (1,46- 4,05)	0,001*		
Insulinothérapie	2,71 (1,45- 5,05)	0,002*		
Déséquilibre glycémique	1,75 (0,72- 4,23)	0,22		
Biométries fœtales				
Diamètre bipariétal per	1,01 (0,99- 1,01)	0,16		
PC per	1,01 (1,01- 1,02)	0,002*		
PA per	1,01 (1,01- 1,02)	<0,001*		
Longueur fémorale per	1,03 (0,97- 1,09)	0,39		
EPF per	1,01 (1,00-1,02)	<0,001*		
EPF ≥ 90^{ème}	1,95 (0,84-4,50)	0,12		
PC ≥ 90 ^{ème} percentile	2,53 (1,50- 4,26)	0,001*		
PA ≥ 90 ^{ème} percentile	3 (1,86- 4,85)	<0,001*	3,47 (1,92- 6,26)	<0,001*
Présentation fœtale à terme				
Céphalique (Référence)	1,00		1,00	
Siège ou transverse	45,1 (13,4- 152)	<0,001*	47,8 (13,4- 171)	<0,001*
Age gestationnel à la naissance (semaines)	0,83 (0,75- 0,93)	0,001*		

OR, odds ratio ; IC, intervalle de confiance ; IMC, indice de masse corporel ; EPF, estimation de poids fœtal ; per, percentile ; PC, périmètre céphalique ; PA, périmètre abdominal

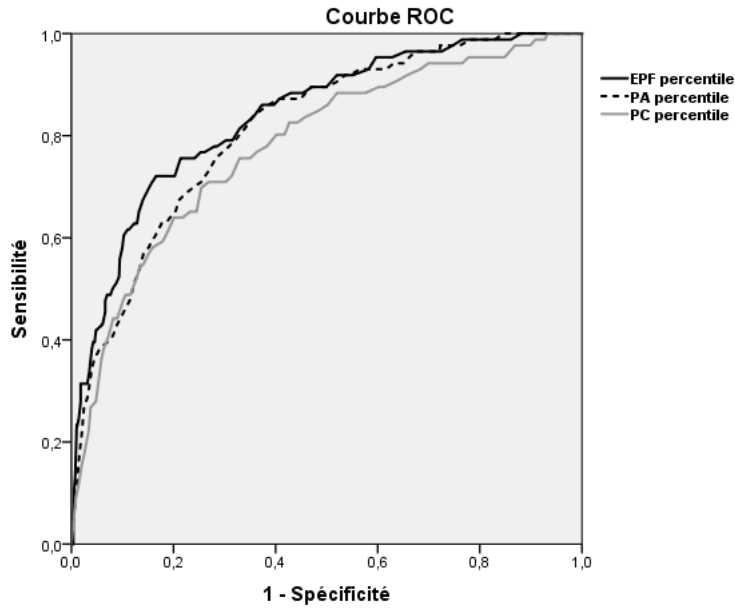


Figure 2 :

Courbe Receiver–Operating Characteristics, pour la recherche d’un nouveau-né gros pour l’âge gestationnel en utilisant l’estimation de poids fœtal (EPF, ligne pleine), le périmètre abdominal (PA, ligne en pointsillés) et le périmètre céphalique (PC, ligne grise) à 32 semaines d’aménorrhée. Les aires sous la courbe ROC sont de 0,84 (Intervalle de confiance (IC) 95 % 0,79- 0,88), 0,81 (IC 95 % 0,77- 0,86) et 0,78 (IC 95 % 0,73- 0,84) respectivement.

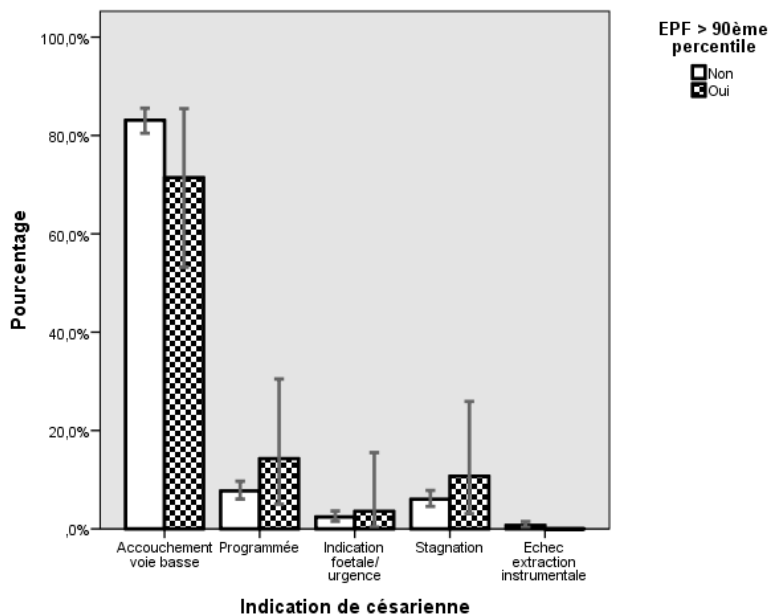


Figure 3a :

Répartition des indications de césarienne dans le groupe $EPF \geq 90^{\text{ème}}$ percentile. Il n’y a pas de différence significative dans l’indication de césarienne quelle que soit l’estimation de poids fœtal ($p = 0,29$).

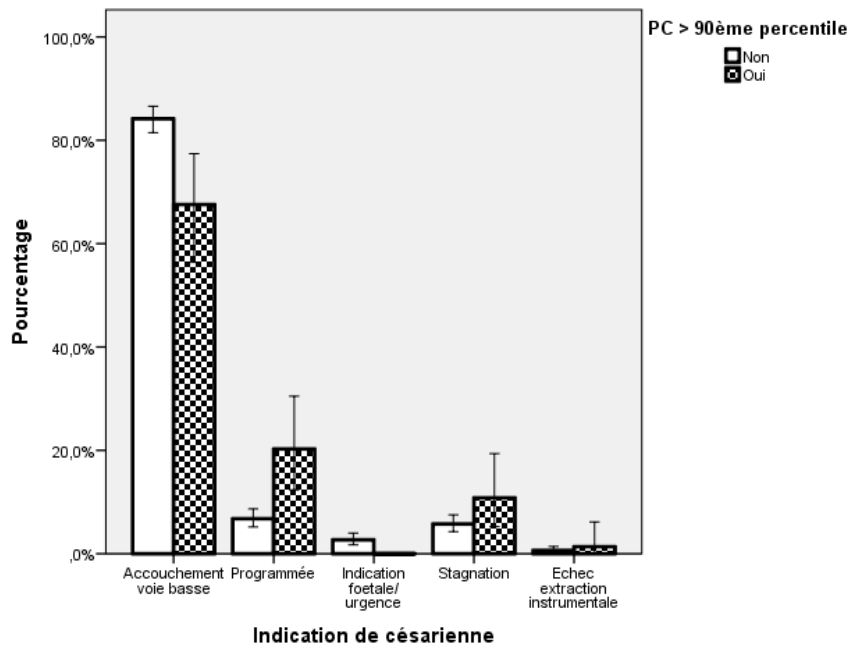


Figure 3b :

Répartition des indications de césarienne dans le groupe $PC \geq 90^{\text{ème}}$ percentile. Il y a plus d'accouchements par voie basse lorsque le périmètre crânien est $< 90^{\text{ème}}$ percentile ($p = 0,001$). Il n'y a pas de différence significative dans les indications de césarienne en urgence que le PC soit $<$ ou $\geq 90^{\text{ème}}$ percentile.

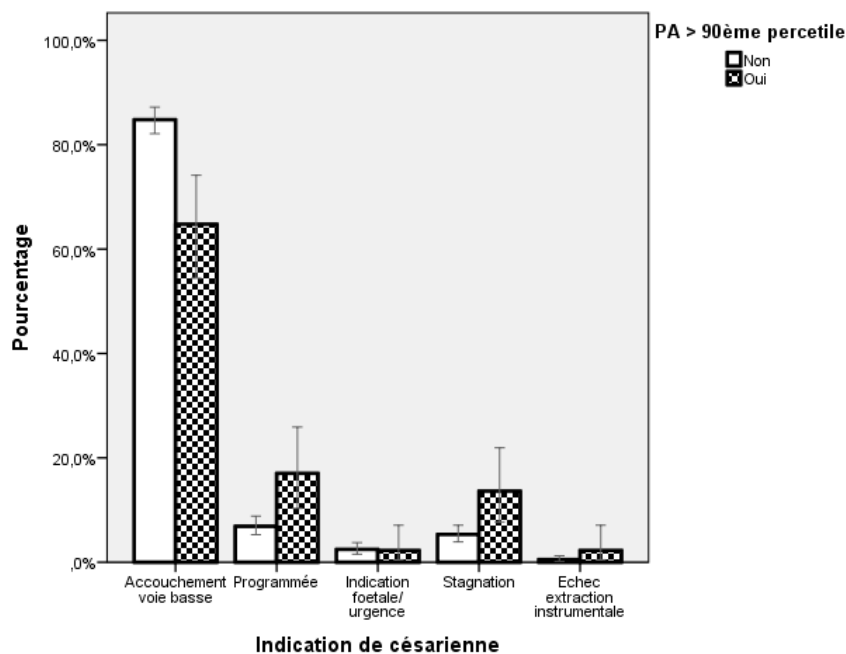


Figure 3c :

Répartition des indications de césarienne dans le groupe $PA \geq 90^{\text{ème}}$ percentile. Il y a plus d'accouchements par voie basse parmi les mères dont les fœtus ont le périmètre abdominal $< 90^{\text{ème}}$ percentile. Il y a une différence significative avec les césariennes pour stagnation du travail ou défaut de progression du mobile fœtale lorsque le périmètre abdominal est $\geq 90^{\text{ème}}$ percentile ($p < 0,001$).

DISCUSSION

Notre objectif était de déterminer si l'identification des fœtus gros pour l'âge gestationnel lors de l'échographie du 3^{ème} trimestre était associée à un risque accru de complications lors de l'accouchement. Nous avons montré que les issues maternelles et néonatales lors de la naissance étaient similaires que l'EPF soit inférieure ou supérieure ou égale au 90^{ème} percentile. De manière inattendue, l'analyse multivariée par régression logistique a démontré qu'il existait une contribution significative dans la prédiction d'une césarienne lorsque le PA était mesuré au-delà du 90^{ème} percentile.

Plusieurs phénomènes peuvent expliquer notre principale conclusion. Premièrement, la taille maternelle et la parité sont bien connues pour être des facteurs protecteurs contre la césarienne (19)(3). Les patientes avec des fœtus gros pour l'âge gestationnel dans notre cohorte étaient plus grandes et multipares.

Deuxièmement, le diabète gestationnel explique seulement 20 % environ des fœtus gros pour l'âge gestationnel. D'autres facteurs étiologiques peuvent être impliqués tels que la prise de poids maternelle excessive durant la grossesse, des facteurs génétiques ou encore l'environnement intra utérin (20). Les biométries fœtales diffèrent selon chaque type de macrosomie. Ainsi la prédiction de la macrosomie est rendue difficile, de même que son association avec les issues obstétricales.

Mazouni et al. ont développé un modèle afin de prédire la probabilité individuelle de macrosomie en combinant la parité, l'origine ethnique, l'IMC et l'EPF (modèle combiné aire sous la courbe ROC = 0,85 vs EPF seule : aire sous la courbe ROC = 0,74 ; $p < 0,001$) (21). Sovio et al. ont trouvé que l'EPF combinée avec les caractéristiques maternelles (IMC, prise de poids pendant la grossesse, âge, taille) à 36 SA identifiait les femmes à risque accru de césarienne (aire sous la courbe ROC 0,68 à 0,71 ; $p < 0,0001$) (22). Cependant, Sjaarda et al. ont conclu que les courbes customisées afin de définir les fœtus gros pour l'âge gestationnel n'étaient pas supérieures aux courbes standard ; que ce soit pour prédire la macrosomie ou pour établir un lien avec les issues maternelles ou néonatales à la naissance (23).

Troisièmement, nos échographies du troisième trimestre ont détecté seulement 26 % des nouveau-nés macrosomes. Fernandez et al. ont détecté 75 % (IC 95 % 41-92%) des nouveau-nés pesant plus de 4500g à la naissance (24). Souka et al. ont reporté 63 % de

valeur prédictive positive en réalisant l'échographie entre 34 et 37 SA (25). Reboul et al. ont trouvé que les biométries fœtales seules, au troisième trimestre de la grossesse, ne parvenaient pas à prédire les complications lors de la naissance (26). Notre étude corrobore la littérature actuelle car nous avons trouvé que l'EPF n'était pas corrélée à une issue obstétricale défavorable.

Cependant, Lipschuetz et al. ont montré que le PC supérieur au 95^{ème} percentile chez les nouveau-nés était lié à un risque accru de césarienne et d'extraction instrumentale (OR ajusté 3,08 ; IC 99 % 2,37-3,99 et 3,03 ; IC 99 % 2,3-4,0 respectivement) (27)(28). Ils ont également trouvé que les fœtus dont le PC était estimé comme étant ≥ 35 cm dans la semaine avant l'accouchement et entre 37 et 42 SA avaient un risque majoré de césarienne en urgence (OR ajusté 1,75 ; IC 95 % 1,4-2,18), avec une plus longue deuxième phase du travail (29). Bardin et al ont trouvé une association entre la taille du diamètre bipariétal fœtal, mesuré dans la semaine précédant l'accouchement, avec la réalisation d'une césarienne et d'une extraction instrumentale (OR ajusté 1,05 pour chaque 1-mm de plus à partir de 88 mm, taille du diamètre bipariétal IC 95 % ; 1,02-1,09) (30). Dans notre étude, il n'y a pas de lien entre les biométries céphaliques fœtales et l'issue de la grossesse. Donc nous pourrions suggérer que le périmètre céphalique est un marqueur échographique de croissance fœtale excessive apparaissant plus tard au cours de la grossesse.

Sovio et al. ont trouvé que l'EPF combinée à la vitesse de croissance du PA à environ 36 SA, dans une population tout venant, augmentait le taux de détection des nouveau-nés gros pour l'âge gestationnel et identifiait ceux à risque majoré de complications néonatales (RR 6,5 ; IC 95 % 2,0-21,1, p = 0,01) (31). Nous avons montré que le PA supérieur ou égal au 90^{ème} percentile était corrélé à un risque accru de césarienne et ce, dès l'échographie du 3^{ème} trimestre. En revanche, celui-ci n'était pas lié aux complications néonatales. Nous émettons l'hypothèse que la mesure du PA pourrait être un marqueur échographique précoce de croissance fœtale excessive.

Forces et limites :

Nous avons reporté les issues obstétricales de patientes ayant des fœtus estimés gros pour l'âge gestationnel lors de l'échographie de routine du 3^{ème} trimestre de la grossesse. Ainsi nous avons fourni des informations utiles pour la prise en charge d'un phénomène relativement fréquent. Nous avons analysé un échantillon de patientes tout venant. Notre taux de nouveau-nés gros pour l'âge gestationnel était de 10 %. Une

autre force de notre étude réside dans notre strict respect des recommandations nationales (32)(33).

Une des limitations de notre étude correspond au fait que notre proportion de fœtus gros pour l'âge gestationnel était plus bas qu'attendu. Seulement 3,3 % avait une EPF $\geq 90^{\text{ème}}$ percentile. Des biais entre notre étude et les courbes de référence en population générale peuvent expliquer cette différence.

Nous devons notifier qu'une induction du travail avait systématiquement lieu entre la 37^{ème} et la 38^{ème} SA pour les fœtus dont l'EPF était supérieure au 90^{ème} percentile quand les mères étaient diabétiques. Ceci pourrait être une raison expliquant le faible nombre de nouveau-nés pesant plus de 4000g à la naissance et le faible nombre de dystocie des épaules. En effet, les complications périnatales sont diminuées par un équilibre glycémique correct et une induction du travail précoce (34)(35). Cependant, le taux d'induction du travail et de césarienne programmée était comparable dans les 2 groupes. En revanche, la dystocie des épaules et les complications néonatales sont rares et notre étude manquait de pouvoir afin d'analyser ces données correctement.

En conclusion, nous avons rapporté le lien entre les issues obstétricales maternelles et fœtales de la macrosomie suspectée à l'échographie du 3^{ème} trimestre. En accord avec les recommandations nationales, une échographie du 3^{ème} trimestre avec une EPF était réalisée chez toutes les patientes. De ce fait, les fœtus gros pour l'âge gestationnel représentent une problématique fréquente.

Nous avons montré que nous pouvions nous permettre de rassurer les patientes, ainsi que les équipes médicales et paramédicales, à propos des fœtus gros pour l'âge gestationnel à ce terme. Ces fœtus et leurs mères ne paraissent pas être plus à risque de césarienne, d'extraction instrumentale, de lésion périnéale ou de dystocie des épaules. Cependant, les patientes avec des fœtus dont le PA est supérieur au 90^{ème} percentile pourraient être de bonnes candidates pour une échographie supplémentaire, aux alentours de 36 SA. Compte tenu du fait de la mesure du PA est affectée par la variabilité intra et inter observateur, celle-ci devrait être réalisée par un opérateur expérimenté afin d'obtenir des estimations de bonne qualité, dans le but d'émettre une conduite à tenir pour ces grossesses (36).

BIBLIOGRAPHIE

1. Treisser A. Macrosomie foetale. CNGOF 19èmes Journ Natl Paris. 1995; Tome XIX.
2. Ye J, Zhang L, Chen Y, Fang F, Luo Z, Zhang J. Searching for the Definition of Macrosomia through an Outcome-Based Approach. PLOS ONE. 18 juin 2014;9(6):e100192.
3. INSERM, DRESS. Enquête nationale périnatale Rapport 2016. oct 2017;
4. Koyanagi A, Zhang J, Dagvadorj A, Hirayama F, Shibuya K, Souza JP, et al. Macrosomia in 23 developing countries: an analysis of a multicountry, facility-based, cross-sectional survey. The Lancet. 9 févr 2013;381(9865):476-83.
5. Weissmann-Brenner A, Simchen MJ, Zilberberg E, Kalter A, Weisz B, Achiron R, et al. Maternal and neonatal outcomes of large for gestational age pregnancies. Acta Obstet Gynecol Scand. 1 juill 2012;91(7):844-9.
6. Handa VL, Danielsen BH, Gilbert WM. Obstetric anal sphincter lacerations. Obstet Gynecol. août 2001;98(2):225-30.
7. Vendittelli F, Rivière O, Bréart G. Is prenatal identification of fetal macrosomia useful? Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. avr 2012;161(2):170-6.
8. Yee LM, Grobman WA. Relationship Between Third-Trimester Sonographic Estimate of Fetal Weight and Mode of Delivery. J Ultrasound Med Off J Am Inst Ultrasound Med. avr 2016;35(4):701-6.
9. Farrakh S, Deole N, Khalil H, Nalam M, Tayo O. EP14.27: Outcome comparison of the pregnancies with undetected macrosomia with known macrosomia. Ultrasound Obstet Gynecol. 1 sept 2017;50:322-322.
10. Kim H, Hwang H, Oh S, Cho G, Hong S, Kwon J, et al. P20.02: Prediction of adverse perinatal outcomes using fetal biometric parameters in women with gestational diabetes mellitus: a Korean multicentre study. Ultrasound Obstet Gynecol. 1 sept 2017;50:218-218.
11. Blackwell SC, Refuerzo J, Chadha R, Carreno CA. Overestimation of fetal weight by ultrasound: does it influence the likelihood of cesarean delivery for labor arrest? Am J Obstet Gynecol. mars 2009;200(3):340.e1-3.
12. Melamed N, Yogev Y, Meizner I, Mashiach R, Ben-Haroush A. Sonographic prediction of fetal macrosomia: the consequences of false diagnosis. J Ultrasound Med Off J Am Inst Ultrasound Med. févr 2010;29(2):225-30.
13. Penney T j., Metcalfe A, Sommerset D, Cooper S. OC11.05: Accuracy of sonographic estimated fetal weight in postdates pregnancies: do weight estimates influence management? Ultrasound Obstet Gynecol. 1 sept 2016;48:21-21.
14. Rouse DJ, Owen J, Goldenberg RL, Cliver SP. The effectiveness and costs of elective cesarean delivery for fetal macrosomia diagnosed by ultrasound. JAMA. 13 nov 1996;276(18):1480-6.

15. Collège Français d'Échographie Fœtale : Les Documents du CFEF. Disponible sur: <https://www.cfef.org/docdoc.php>
16. Hadlock FP, Harrist RB, Martinez-Poyer J. In utero analysis of fetal growth: a sonographic weight standard. *Radiology*. oct 1991;181(1):129-33.
17. Papageorgiou AT, Sarris I, Ioannou C, Todros T, Carvalho M, Pilu G, et al. Ultrasound methodology used to construct the fetal growth standards in the INTERGROWTH-21st Project. *BJOG Int J Obstet Gynaecol*. sept 2013;120 Suppl 2:27-32, v.
18. Lepercq J, Vayssière C, Boulot P, Burdet I, Criballet G, Fau C, et al. Le diabète gestationnel : Élaborées par le Collège national des gynécologues et obstétriciens français et par la Société francophone du diabète. *J Gynécologie Obstétrique Biol Reprod*. déc 2010;39(8S2):139.
19. Awonuga AO, Merhi Z, Awonuga MT, Samuels T-A, Waller J, Pring D. Anthropometric measurements in the diagnosis of pelvic size: an analysis of maternal height and shoe size and computed tomography pelvimetric data. *Arch Gynecol Obstet*. 1 nov 2007;276(5):523-8.
20. Lepercq J, Timsit J, Hauguel-de Mouzon S. Etiopathogeny of fetal macrosomia. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*. janv 2000;29(1 Suppl):6-12.
21. Mazouni C, Rouzier R, Ledu R, Heckenroth H, Guidicelli B, Gamberre M. Development and internal validation of a nomogram to predict macrosomia. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 1 mai 2007;29(5):544-9.
22. Sovio U, Smith GCS. Blinded ultrasonic fetal biometry at 36 weeks and the risk of emergency caesarean delivery: a prospective cohort study of 3,047 low risk nulliparous women. *Ultrasound Obstet Gynecol Off J Int Soc Ultrasound Obstet Gynecol*. 28 avr 2017;
23. Sjaarda LA, Albert PS, Mumford SL, Hinkle SN, Mendola P, Laughon SK. Customized large-for-gestational-age birthweight at term and the association with adverse perinatal outcomes. *Am J Obstet Gynecol*. 1 janv 2014;210(1):63.e1-63.e11.
24. Fernandez S, Acin Vinyeta L, Ayuso H, Del Río M, Arigita M, Pineros J, et al. P15.10: Ultrasound screening for fetal macrosomia, an unsolved dilemma. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 1 sept 2014;44(S1):273-273.
25. Souka AP, Papastefanou I, Pilalis A, Michalitsi V, Panagopoulos P, Kassanos D. Performance of the ultrasound examination in the early and late third trimester for the prediction of birth weight deviations. *Prenat Diagn*. 1 oct 2013;33(10):915-20.
26. Reboul Q, Delabaere A, Wu Y, Nuyt A, Fraser W, Luo Z, et al. OC02.02: Prediction of perinatal outcomes by third trimester fetal biometry and maternal characteristics. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 1 sept 2015;46:3-3.
27. Lipschuetz M, Cohen SM, Ein-Mor E, Sapir H, Hochner-Celnikier D, Porat S, et al. A large head circumference is more strongly associated with unplanned cesarean or instrumental delivery and neonatal complications than high birthweight. *Am J Obstet Gynecol*. déc 2015;213(6):833.e1-833.e12.

28. Lipschuetz M, Cohen S m., Ein-Mor E, Sapir H, Hochner-Celnikier D, Porat S, et al. P01.08: Large head circumference versus high birthweight in the risk of instrumental delivery in “big babies”. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 1 sept 2015;46:124-124.
29. Lipschuetz M, Cohen SM, Israel A, Baron J, Porat S, Valsky DV, et al. Sonographic large fetal head circumference and risk of cesarean delivery. *Am J Obstet Gynecol.* 1 mars 2018;218(3):339.e1-339.e7.
30. Bardin R, Aviram A, Meizner I, Ashwal E, Hiersch L, Yogev Y, et al. Association of fetal biparietal diameter with mode of delivery and perinatal outcome. *Ultrasound Obstet Gynecol Off J Int Soc Ultrasound Obstet Gynecol.* févr 2016;47(2):217-23.
31. Sovio U, Moraitis AA, Wong HS, Smith GCS. Universal versus selective ultrasonography to screen for large for gestational age infants and associated morbidity. *Ultrasound Obstet Gynecol Off J Int Soc Ultrasound Obstet Gynecol* Accept Author Manusc Doi101002uog17491. 20 avr 2017;
32. Papageorgiou A, Sarris I, Ioannou C, Todros T, Carvalho M, Pilu G, et al. Ultrasound methodology used to construct the fetal growth standards in the INTERGROWTH-21st Project. *BJOG Int J Obstet Gynaecol.* 1 sept 2013;120:27-32.
33. Aviram A, Yogev Y, Ashwal E, Hiersch L, Danon D, Hadar E, et al. Different formulas, different thresholds and different performance—the prediction of macrosomia by ultrasound. *J Perinatol.* 14 sept 2017;37:1285.
34. Peled Y, Perri T, Chen R, Pardo J, Bar J, Hod M. Gestational diabetes mellitus--implications of different treatment protocols. *J Pediatr Endocrinol Metab JPEM.* juin 2004;17(6):847-52.
35. Langer O, Yogev Y, Most O, Xenakis EMJ. Gestational diabetes: the consequences of not treating. *Am J Obstet Gynecol.* avr 2005;192(4):989-97.
36. Sarris I, Ioannou C, Chamberlain P, Ohuma E, Roseman F, Hoch L, et al. Intra- and interobserver variability in fetal ultrasound measurements. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 1 mars 2012;39(3):266-73.

ARTICLE EN ANGLAIS

**Deliveries outcomes of large-for-gestational-age
foetuses at the routine 32-weeks scan**

INTRODUCTION

Macrosomia is defined as neonatal birth-weight above 4000g or 4500g (depending on the country) (1)(2). Its prevalence of 6.8% in France, goes from 0.5% in India up to 14.9% in Algeria (3)(4). It is associated with high perinatal and maternal morbidity. The mothers are at risk of perineal trauma, caesarean section and post-partum hemorrhage; the neonates of shoulder dystocia, brachial plexus injury and hypoglycemia (5)(6).

Few articles reported the link between foetal macrosomia, diagnosed at ultrasound, and adverse maternal or neonatal outcomes at birth. Vendittelli et al. reported that knowing that a foetus was above the 97th percentile at the third routine estimated fetal weight (EFW) ultrasound did not improve the outcomes of the mother and the foetus at birth, among babies at birth weighing more than 4000g (7). Yee et al. studied a sample of neonates weighing above 3500g at birth, and found that adding an extra ultrasound examination at around 36 weeks did not modify the rate of caesarean sections (8). Farrakh et al. stated that among neonates weighing at birth above the 90th percentile, on customized growth chart, knowing a foetus had an EFW above the 90th percentile after 34 weeks, did not improve maternal or neonatal outcomes, and even worse, led to more interventions (9). On the other hand, Kim et al. studied on women having gestational diabetes mellitus, that ultrasound, made at the time of diabetes screening, and made within 2 weeks before delivery could be useful for predicting macrosomia, caesarean sections due to cephalopelvic disproportion, neonatal intensive care unit admission and respiratory distress syndrome (10). Nevertheless, overestimation of foetal macrosomia at term might lead to iatrogenic examinations and interventions (11)(12)(13). Besides, this represents a useless cost to society (14).

The aim of our study was to experiment if the $EFW \geq 90^{\text{th}}$ percentile at the routine third trimester scan is associated with adverse obstetrics outcomes, and second to determine which, if any, ultrasound markers of excessive foetal growth could identify patients at risk.

MATERIALS AND METHODS

We conducted a retrospective cohort study, at a single centre from October 2013 to June 2016. 958 consecutive singleton pregnancies between the 26th and the 35th week of gestation were identified from our ultrasound database (TopEcho). The exclusion criteria were the delivery at a different institution or before 33 weeks of gestation, the intrauterine death and multiples exams on the same patient. This led to analyse 857 out of a total of 958 patient's outcomes (Fig 1, flowchart). Maternal and neonatal medical records were retrospectively reviewed. The study was officially exempt of approval by the Institutional Review Board (retrospective and de-identified data).

Ultrasound examinations (with a Voluson E8 machine, put into service in 2013) were performed by a single gynaecologist and obstetrician operator (B-S.I.). Gestational age was estimated by a first-trimester crown-rump length measurement using the Robinson curve for most of the patients, or by a head circumference measurement for the few patients who discovered their pregnancy after 14 weeks. The biparietal diameter, head circumference (HC), abdominal circumference (AC) and femoral diaphysis length measurements followed the Collège Français d'Échographie Fœtale's recommendations (15). EFW was calculated using the Hadlock 2 model (16). Large-for-gestational age (LGA) fetus was defined as estimated foetal weight \geq 90th percentile, based on the Hadlock in utero reference standard. Macrosomia at birth was defined as a newborn with a birth weight \geq 4000g. LGA at birth was defined as a newborn with a birth weight \geq 90th percentile, adjusted for gestational age at delivery and by gender (Intergrowth curves) (17).

The clinical characteristics and labour outcomes of women with EFW \geq 90th percentile were compared with those who were not. Adverse obstetric outcomes included operative vaginal delivery, caesarean section delivery, third and fourth degree of perineal tears and post partum haemorrhage. Adverse perinatal outcomes included shoulder dystocia, 5-min Apgar score $<$ 7, neonatal acidosis at birth (pH $<$ 7.0) and admission at the neonatal care unit. We defined two groups for women who had diabetes: patients with pre-existing diabetes and patients who declared gestational diabetes. We followed the screening national recommendations for patients who did not have a known pre-existing diabetes and had risk factors (18).

Distributions were tested for normality by the Kolmogorov-Smirnov and the Shapiro-Wilk tests. Statistical comparisons were performed using the unpaired t-test for continuous variables, the Mann-Whitney U test for not normally distributed data, and the Fisher exact and chi-square tests for categorical variables. All analyses were two-tailed, and $P < 0.05$ was used to define statistical significance. Multivariable stepwise logistic regression analysis was used to determine if EFW or AC $\geq 90^{\text{th}}$ percentile, had a significant contribution to predicting adverse obstetric or prenatal outcomes adjusted for maternal age, height, body mass index (BMI), race, tobacco intoxication, parity, presence of uterine scare and foetal position. The statistical software package SPSS 24.0 was used for data analysis.

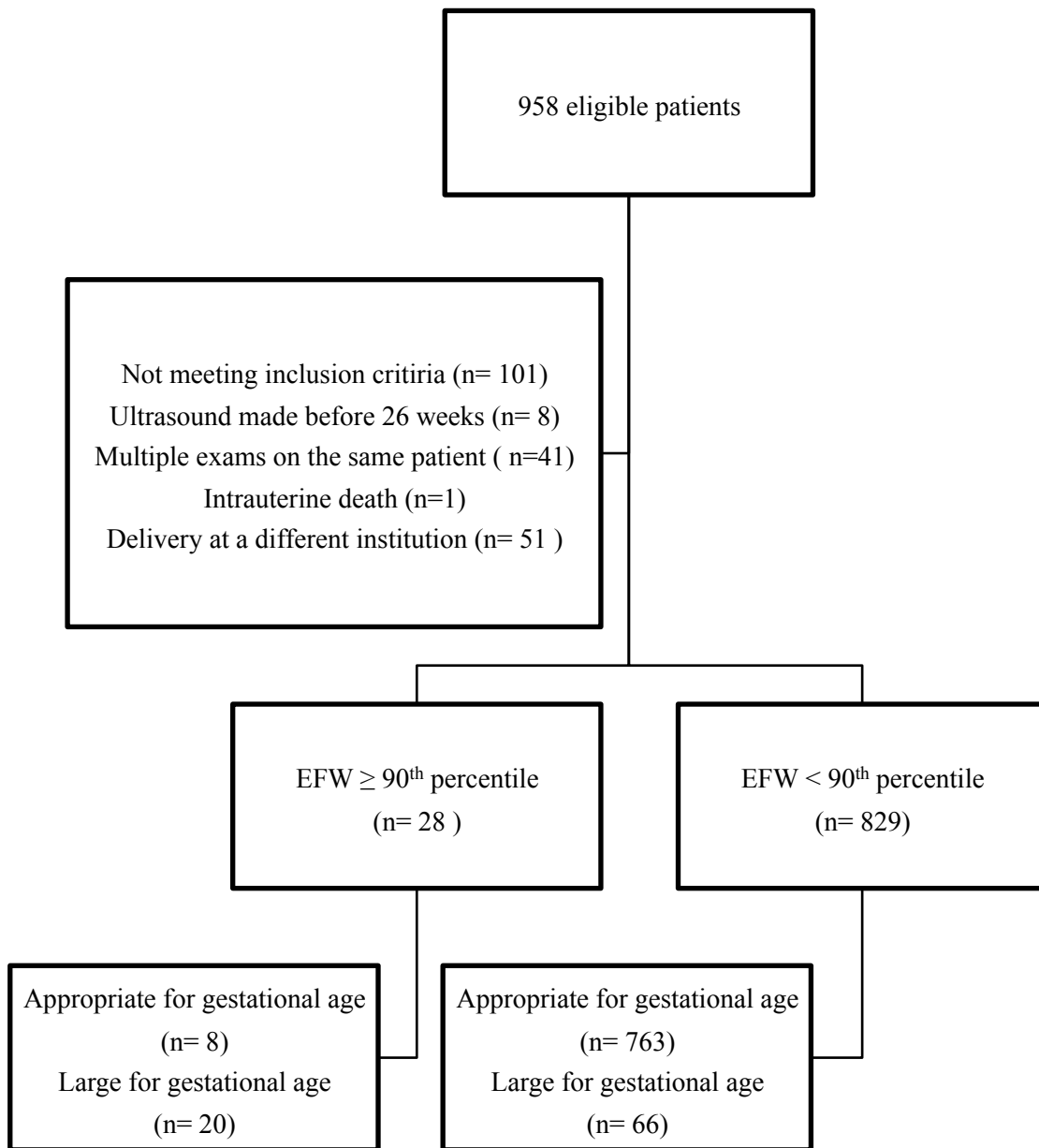


Figure 1: Flow Chart

RESULTS

The study population comprised 857 pregnancies, including 86 (10%) that delivered neonates $\geq 90^{\text{th}}$ percentile, and 771 (90%) unaffected cases, represented by 684 (79.8%) appropriate-for-gestational-age and 87 (10.2%) small-for-gestational-age (birth weight $< 10^{\text{th}}$ percentile). The median gestational age of assessment was 32.3 weeks (interquartile range, 32.1-32.8).

Using an EFW $\geq 90^{\text{th}}$ percentile, the detection rates (sensitivity) for LGA and macrosomia at birth were 23% and 26%, and the false positive response of 1%, the specificity was 98.9% and 98.7% respectively.

Area under the receiver operating characteristic curves (AUROCC) was 0.84 (95% Confidence Interval (CI) 0.79-0.88) for screening for a LGA using the ultrasound EFW, whereas it was 0.81 (95% CI 0.77-0.86) for the AC and 0.78 (95% CI 0.73-0.84) for the HC (figure 2).

The characteristics of the study population with ultrasound EFW $< 90^{\text{th}}$ percentile and those with EFW $\geq 90^{\text{th}}$ percentile, are given in Table 1. There was no statistical significant difference in height, BMI, parity, smoking status, conception method, and presence of a previous caesarean section. However, women with EFW $\geq 90^{\text{th}}$ percentile were more likely to be older than the control group (32.5 (+/-5.2) versus 29.5 (+/- 5.6) years; $P=0.004$) and to present a history of diabetes with poor glycemetic control (21% vs. 3%, $P=0.013$) or insulin therapy (21% vs. 5%, $P=0.007$), and to have had a previous pregnancy with macrosomia (18% vs. 4%, $P=0.007$). There was too many missing data on the ethnic origin to be able to give a precise indication but it seemed that there were more Afro-Caribbean patients in the LGA group (11% vs. 5%, $P=0.02$).

Table 1 also describes the foetal ultrasound characteristics of the study population by EFW $<$ or $\geq 90^{\text{th}}$ percentile. The gestational age when ultrasound was performed was similar in the two groups, and so was the assessment to delivery interval. The EFW, the HC, the AC and the femur length percentiles assessments were significantly higher in the LGA group than those of the control group (93 vs. 30, $P<0.001$; 85 vs 55, $P<0.001$; 97 vs 56, $P<0.001$; 64 vs 62, $P=0.019$ respectively). Biparietal diameter was similar in the two groups.

There was no evidence for association between an EFW < 90th and EFW ≥ 90th percentile and the risk of adverse neonatal outcomes; 5-min Apgar score <7 (3% for the 2 groups); pH<7.0 (2% vs. 0%, P>0.99); admission at neonatal care unit (4% vs. 7%, P>0.99; respectively) (Table 2).

There was no difference in rates of caesarean delivery (17% in the control group vs. 29% in the LGA fetus group; P = 0.11) or in operative vaginal delivery rates among those who delivered vaginally (10% vs. 3% respectively; P = 0.35). Our results also showed that neither, shoulder dystocia (2% vs. 0% respectively, P>0.99), the need of episiotomy, 3rd and 4th degree perineal tears nor post-partum hemorrhage differed significantly between the two groups (Table 2).

The results of univariable and multivariable regression analyses for the prediction of caesarean delivery are given in Table 3. The multivariable regression analysis demonstrated that a significant contribution to the prediction of caesarean delivery was provided by maternal BMI and maternal height (being a protective factor), presence of a previous caesarean section (Adjusted odds ratio (aOR) 13.4; 95% CI 7-25.5), nulliparity (aOR 2.3; 95% CI 1.3-4), AC measured ≥ 90th percentile (aOR 3.4; 95% CI 1.9-6.2), and fetal position (aOR 47.8; 95% CI 13.4-171) (R²= 0.371, P<0.001). Figure 3a and 3b show no difference in the indications for emergency caesarean delivery by EFW and HC below and above the 90th percentile. In contrast, women whom fetuses AC ≥ 90th percentile were more likely to have had an indication of elective caesarean or caesarean for arrest of descent or labor (figure 3c).

Table 1: Maternal clinical and demographic characteristics and fetal sonographic characteristics for the study population of pregnant women by EFW < or \geq 90th percentile

	EFW<90 th percentile (n = 829)	EFW \geq 90 th percentile (n = 28)	P
Age (years)	29.5 (\pm 5.6)	32.5 (\pm 5.2)	.004*
Height (cm)	163 (\pm 6)	165 (\pm 4)	.19
BMI (kg/m ²)	22.6 (5.7)	25.4 (6.6)	.11
Obesity (BMI \geq 30 kg/m ²)	108 (13%)	5 (18%)	.39
Racial origin§			
Caucasian	425 (51%)	9 (32%)	
Afro-Caribbean	40 (5%)	3 (11%)	.020*
Asian	3 (.4%)	0 (0%)	
Unknown (missing data)	361 (44%)	16 (57%)	
Smoking during pregnancy			
Non-smoker	583 (70%)	23 (82%)	
Smoker < 10 cigarettes/day	132 (16%)	1 (3%)	.22
Smoker \geq 10 cigarettes/day	82 (10%)	3 (11%)	
Conception method			
Spontaneous	799 (96%)	27 (96%)	
Ovulation drugs	2 (0.2%)	0 (0%)	> .99
In vitro fertilization	12 (1%)	0 (0%)	
Obstetric history			
Nulliparous	369 (45%)	8 (29%)	.15
Previous pregnancy with macrosomia	35 (4%)	5 (18%)	.007*
Presence of uterine scar	86 (10%)	3 (11%)	> .99
Obstetric complication			
Pre-gestational diabetes mellitus	24 (3%)	3 (11%)	.11
Gestational diabetes mellitus	75 (9%)	6 (21%)	.11
Insulin therapy	42 (5%)	6 (21%)	.007*
Poor glycemic control	29 (3%)	6 (21%)	.013*
Gestational age (weeks. days)	32.3 (1)	32.2 (0.4)	.11
Assessment- to- delivery interval (weeks)	7.1 (2.2)	7 (2.3)	.60
EFW (g)	1925 (325)	2396 (275)	< .001*
EFW percentile	30 (31)	93 (5)	< .001*
Biparietal diameter percentile	57 (40)	69 (40)	.14
Biparietal diameter \geq 90 th percentile	120 (14%)	7 (25%)	.17
Head circumference percentile	55 (30)	85 (25)	< .001*
Head circumference \geq 90 th percentile	61 (7%)	13 (46%)	< .001*
Abdominal circumference percentile	56 (33)	97 (1)	.016*
Abdominal circumference \geq 90 th percentile	61 (7%)	27 (96%)	< .001*
Femur length percentile	62 (4)	64 (3)	.019*

§ Some information are missing *P < .05

Data are given as mean \pm SD, median (interquartile range) or n (%).

Comparisons between groups by chi-square or Fisher's exact tests for categorical variables and the Mann–Whitney U-test and unpaired t-tests for continuous variables.

EFW, estimated fetal weigh. BMI, body mass index.

Table 2: Delivery outcomes of the study population by EFW < or ≥ 90th percentile

	EFW < 90 th percentile (n = 829)	EFW ≥ 90 th percentile (n = 28)	P
Sex			
Boys	414 (50%)	22 (79%)	.003*
Girls	414 (50%)	6 (21%)	
GA at delivery (weeks. days)	39.5 (2)	39.2 (2)	.21
Birth weight (g)	3260 (± 480)	4095 (± 575)	< .001*
Large-for-gestational-age	66 (8%)	20 (71%)	< .001*
Birth weight > 4000 g	50 (6%)	18 (64%)	< .001*
Birth weight > 4200 g	15 (2%)	11 (39%)	< .001*
Birth height (cm)	49.5 (3)	52 (2.5)	< .001*
Head circumference at birth (cm)	34 (2)	35.5 (2.7)	.003*
5-min Apgar score < 7	25 (3%)	1 (3%)	.64
pH < 7.0	15 (2%)	0 (0%)	> .99
Admission at neonatal care unit	32 (4%)	2 (7%)	> .99
Fetal position at term			
Cephalic	804 (97%)	26 (93%)	
Breach	23 (2.7%)	0 (0%)	.023*
Transverse	2 (0.3%)	2 (7%)	
Induction of labor	171 (21%)	7 (25%)	.64
Premature rupture of membranes	177 (21%)	3 (11%)	.24
Anesthesia			
No	72 (9%)	2 (7%)	
Epidural anesthesia	739 (89%)	25 (89%)	> .99
Other	4 (0.5%)	0 (0%)	
Mode of delivery, indication			
Vaginal	602 (73%)	19 (68%)	.13
Operative vaginal	86 (10%)	1 (3%)	.35
for Arrest of descent	67 (8%)	1 (3%)	.84
for Foetal indication	16 (2%)	0 (0%)	
CS	141 (17%)	8 (29%)	.13
Elective	64 (8%)	4 (14%)	.29
Arrest of labor or descent	50 (6%)	3 (11%)	
Failed surgical vaginal delivery	6 (0.7%)	0 (0%)	
Foetal indication/ Emergent	20 (2%)	1(3%)	
Median active 1 st stage of labor (hrs)	2 (2)	1.5 (3)	.84
Shoulder dystocia	20 (2%)	0 (0%)	> .99
Episiotomy	192 (23%)	6 (21%)	.92
3 rd / 4 th degree perineal laceration	1 (0.1%)	0 (0%)	
Postpartum hemorrhage	28 (3%)	1 (4%)	> .99

Data are given as mean ± SD, median (interquartile range) or n (%).

Comparisons between groups by chi-square or Fisher's exact tests for categorical variables and the Mann–Whitney U-test and unpaired t-tests for continuous variables.

GA, gestational age. EFW, estimated fetal weigh. CS, cesarean section.

Table 3: Univariable and multivariable regression analysis in prediction of caesarean section based on maternal and foetal ultrasound characteristics

Variable	Crude OR (95% CI)	P value	Adjusted OR (95% CI)	P value
Maternal characteristics				
Maternal age (years)	1.05 (1.01- 1.08)	.007*		
Maternal BMI (kg/m ²)	1.07 (1.04- 1.11)	< .001*	1.06 (1.02- 1.10)	.007*
Maternal height (cm)	.94 (.91- .97)	< .001*	.96 (.92- .99)	.031*
Smoking during pregnancy				
Non-smoker (Reference)	1.00			
Smoker	.84 (.58- 1.20)	.33		
Parous (Reference)				
Nulliparous	1.22 (.93- 1.61)	.15	2.35 (1.38- 4)	.002*
Presence of uterine scar	8.02 (5.02- 12.82)	< .001*	13.4 (7- 25.55)	< .001*
Previous pregnancy with macrosomia	1.68 (.80- 3.53)	.17		
Pregnancy complication				
Pre-gestational diabetes	1.04 (.38- 2.80)	.93		
Gestational diabetes	2.43 (1.46- 4.05)	.001*		
Insulin therapy	2.71 (1.45- 5.05)	.002*		
Poor glycemic control	1.75 (.72- 4.23)	.22		
Fetal biometrics				
Biparietal diameter per	1.01 (.99- 1.01)	.16		
HC per	1.01 (1.01- 1.02)	.002*		
AC per	1.01 (1.01- 1.02)	<.001*		
Femur length per	1.03 (.97- 1.09)	.39		
EFW per	1.01 (1.00-1.02)	<.001*		
Ultrasound EFW ≥ 90th				
HC ≥ 90 th percentile	2.53 (1.50- 4.26)	.001*		
AC ≥ 90 th percentile	3 (1.86- 4.85)	< .001*	3.47 (1.92- 6.26)	< .001*
Foetal position at term				
Cephalic (Reference)	1.00		1.00	
Breach or transverse	45.1 (13.4- 152)	< .001*	47.8 (13.4- 171)	< .001*
Gestational age at birth (weeks)	.83 (.75- .93)	.001*		

OR=odds ratio; CI=confidence interval; BMI, body mass index; EFW, estimated fetal weight; per, percentile; HC, head circumference; AC, abdominal circumference

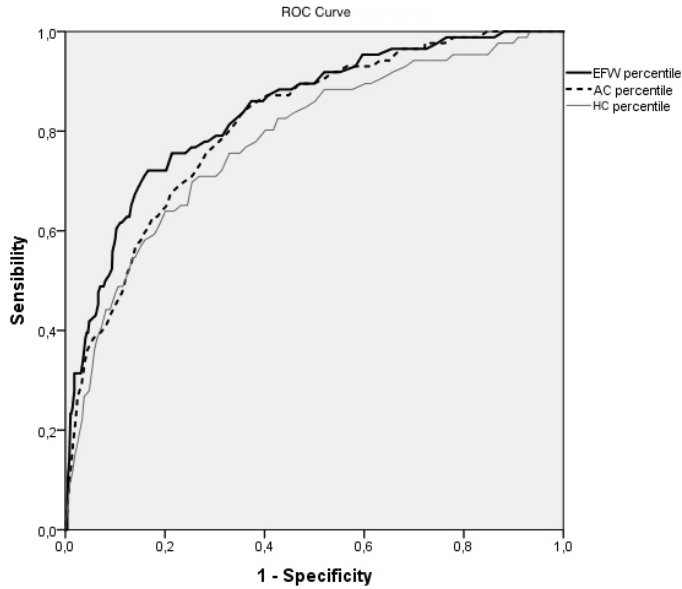


Figure 2:

Receiver–operating characteristics curves for screening for a large-for-gestational age (LGA) using ultrasound estimated foetal weight (EFW, solid line), abdominal circumference (AC, dashed line) and head circumference (HC, grey line) percentile at 32 weeks of gestation. Areas under the ROC curves are respectively 0.84 (95% confidence interval 0.79- 0.88), 0.81 (95% confidence interval 0.77- 0.86) and 0.78 (95% confidence interval 0.73- 0.84).

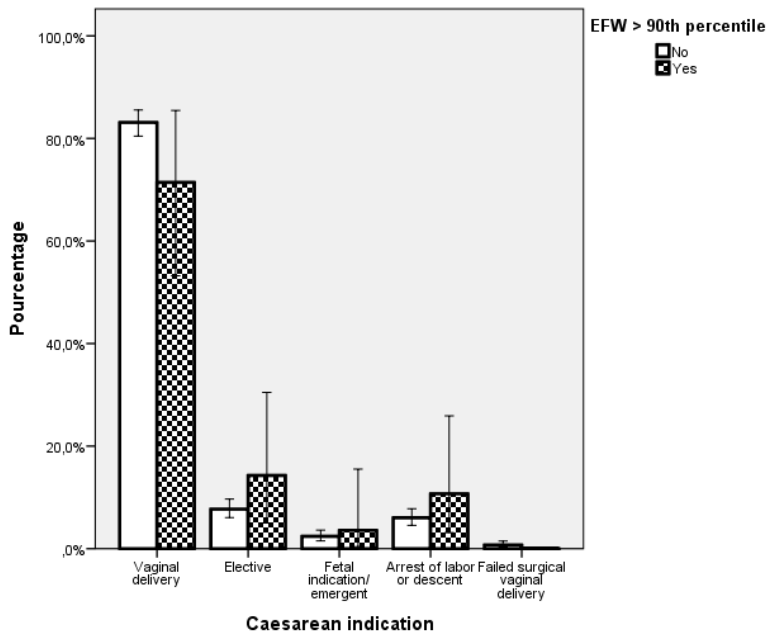


Figure 3a:

Caesarean indications for foetus with EFW \geq 90th percentile. There is no significant difference in the indications for caesarean delivery by EFW below and above the 90th percentile (P= .29).

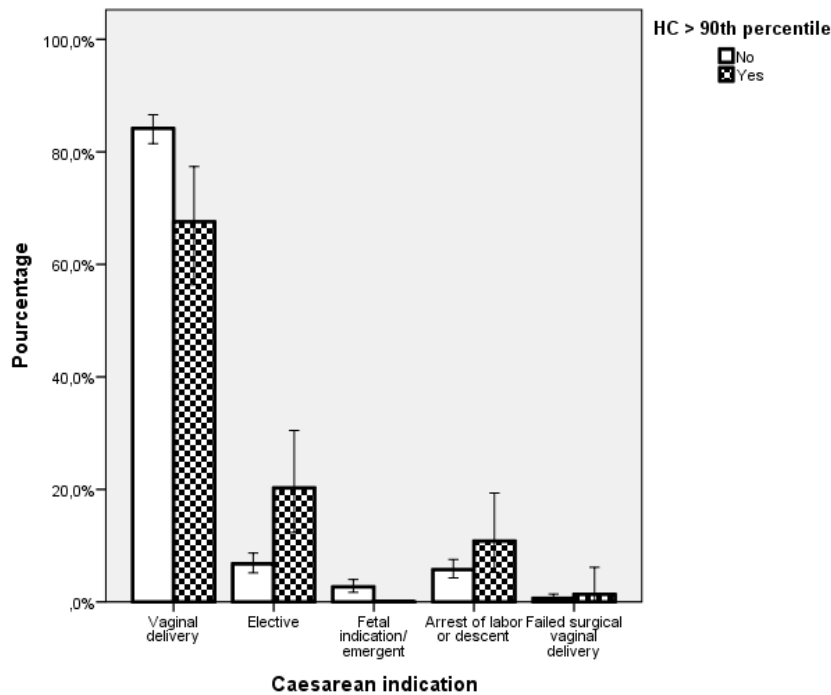


Figure 3b:

Caesarean indications for foetus with HC \geq 90th percentile. There is more vaginal delivery with HC below the 90th percentile. There is no significant difference in the indications for emergency caesarean delivery by HC below and above the 90th percentile (P= .001).

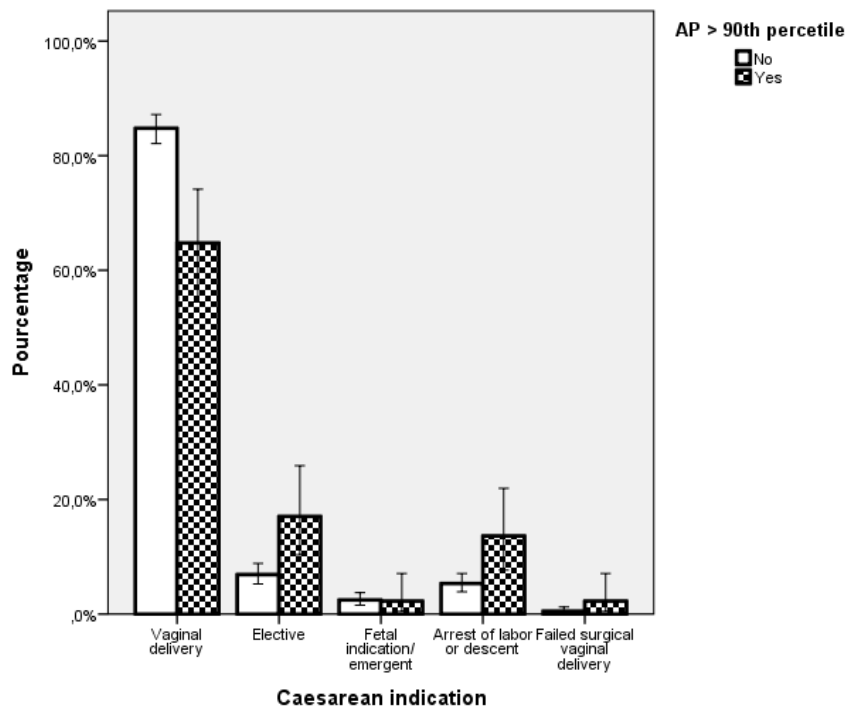


Figure 3c:

Caesarean indications for foetus with AC \geq 90th percentile. There are more vaginal deliveries among foetuses with AC below the 90th percentile. There is a significant difference between caesarean for labor or descent arrest when AC is above the 90th percentile (P < .001).

DISCUSSION

Our objective was to determine whether identification of LGA fetus at routine 32 weeks scan, was associated with higher risk of obstetric complications. We showed that maternal and foetal outcomes at birth were similar whether the EFW was under or above the 90th percentile. Unexpectedly, the multivariable regression analysis demonstrated that a significant contribution to the prediction of caesarean delivery was provided by AC, measured above the 90th percentile.

Several phenomenon may elucidate our main finding. Firstly, height and parity are well-known protective factor against caesarean delivery (19)(3), and patients with LGA foetus in our cohort tended to be taller and multiparous.

Secondly, gestational diabetes explains only about 20% of the LGA fetuses. Other etiologic factors may be involved such as excess of weight gain during pregnancy, genetic and the intra uterine environment (20). Foetal biometries differ for each type of foetal macrosomia. This makes it difficult to predict and associate with delivery outcomes.

Mazouni et al. developed a model to predict individual probability of macrosomia by combining parity, ethnicity, BMI and EFW (combined model: AUROCC=0.85 vs. EFW alone: AUROCC= 0.74; P<0.001) (21). Sovio et al. found that EFW combined with maternal characteristics (BMI, weight gain during pregnancy, age, height) at 36 weeks identified women at increased risk of caesarean sections (AUROCC 0.68 to 0.71, P<0.0001) (22). However, Sjaarda et al. concluded that customized methods of defining LGA was not decisively superior compared to conventional population-based 90th percentile birth weight cut-off, either to predict macrosomia or to make a link with maternal and neonatal outcomes at birth (23).

Thirdly, our routine third trimester ultrasound detected only 26% of macrosomic neonates. Fernandez et al. detected 75% (95% CI 41-92%) of neonates above 4500g at birth (24). Souka et al. reported 63% of prediction, using foetal ultrasound, between 34 to 37 weeks (25). Reboul et al. found that foetal biometries alone at the third trimester ultrasound examination did not predict birth complications (26). Our study is in agreement with the actual literature as we found that EFW was not correlated to a poorer outcome at birth.

However, Lipschuetz et al. showed that neonates HC above the 95th percentile was correlated with an increased risk of caesarean delivery and instrumental delivery (aOR 3.08; 99% CI 2.37-3.99 and 3.03; 99% CI 2.3-4.0 respectively) (27)(28). They also found that foetus HC measurement ≥ 35 cm within a week before delivery and between 37 and 42 weeks was correlated with an increased risk of unplanned caesarean section (aOR 1.75; 95% CI 1.4-2.18), with a longer second stage of labour (29). Bardin et al found an association between foetal biparietal diameter size, measured within a week before birth, caesarean sections and instrumentals deliveries combined (aOR 1.05 for each 1-mm increase from 88mm, in biparietal diameter size 95% CI; 1.02-1.09) (30). In our study there is no link between foetal head measurements and pregnancy outcomes. So, we might suggest that HC is an ultrasound marker of excessive growth developed later during pregnancy.

Sovio et al. found that EFW combined with abdominal circumference growth velocity at around 36 weeks in a non-selected population, increased the detection of LGA infants and identified those at increased risk of severe adverse neonatal outcome (Relative Risk 6.5, 95% CI 2.0-21.1, P=0.01) (31). We showed that AC above the 90th percentile was correlated to caesarean sections right from the third trimester ultrasound, but it was not linked to any neonatal outcome. We speculate that AC measurement might be an earlier sonographic marker of an increased growth velocity.

Strengths and limitations:

We reported the obstetric outcomes of patients with LGA fetuses at routine third trimester ultrasound examination and thus provided useful information for the management of a very frequent condition. We analysed a non-selected sample of pregnant women. Our rate of LGA neonates was 10%. Another strength of the study was the strict adherence in our department to the international and french recommendations (32)(33).

A limitation of our study was that our proportion of LGA fetuses was lower than expected. Only 3.3% had an EFW $\geq 90^{\text{th}}$ percentile. Differences between the study and reference chart populations and measurement bias may explain this shift.

We noticed that a labour induction was systematically done between the 37th and 38th week for foetus LGA whom mothers had diabetes. This might be one of the reasons explaining the few number of fetuses weighting more than 4kg at birth and shoulder dystocia in our study. Indeed perinatal complications are lowered by a good glycemic

control and an early induction of labour (34)(35). However the rate of inductions and scheduled caesarean deliveries were similar in the group of LGA fetus and appropriated for gestational age fetus. Nevertheless, serious shoulder dystocia and perineal injury are rare conditions and this analysis was underpowered to address these outcomes.

To conclude, we reported the relation between delivery outcomes and foetal macrosomia diagnosed at universal 32 weeks scan. According to our national standard, a third trimester ultrasound with an EFW is realized to every patient. So LGA is a frequent situation.

We showed that we could reassure patients, and the medical team about LGA foetus at the third trimester ultrasound examination. LGA foetuses don't seem to be at risk of surgical vaginal deliveries, caesarean deliveries, perineal injuries, or shoulder dystocia. However, patients with foetus AC above 90th percentile could be better candidates for an additional ultrasound at around 36 weeks. As AC measurement is affected by variability intra and interobserver, this should be done by an experimental operator in order to have good measurements to manage antenatal counselling and clinical decisions (36).

REFERENCES

1. Treisser A. Macrosomie foetale. CNGOF 19èmes Journ Natl Paris. 1995;Tome XIX.
2. Ye J, Zhang L, Chen Y, Fang F, Luo Z, Zhang J. Searching for the Definition of Macrosomia through an Outcome-Based Approach. PLOS ONE. 18 juin 2014;9(6):e100192.
3. INSERM, DRESS. Enquête nationale périnatale Rapport 2016. oct 2017;
4. Koyanagi A, Zhang J, Dagvadorj A, Hirayama F, Shibuya K, Souza JP, et al. Macrosomia in 23 developing countries: an analysis of a multicountry, facility-based, cross-sectional survey. The Lancet. 9 févr 2013;381(9865):476-83.
5. Weissmann-Brenner A, Simchen MJ, Zilberberg E, Kalter A, Weisz B, Achiron R, et al. Maternal and neonatal outcomes of large for gestational age pregnancies. Acta Obstet Gynecol Scand. 1 juill 2012;91(7):844-9.
6. Handa VL, Danielsen BH, Gilbert WM. Obstetric anal sphincter lacerations. Obstet Gynecol. août 2001;98(2):225-30.
7. Vendittelli F, Rivière O, Bréart G. Is prenatal identification of fetal macrosomia useful? Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. avr 2012;161(2):170-6.
8. Yee LM, Grobman WA. Relationship Between Third-Trimester Sonographic Estimate of Fetal Weight and Mode of Delivery. J Ultrasound Med Off J Am Inst Ultrasound Med. avr 2016;35(4):701-6.
9. Farrakh S, Deole N, Khalil H, Nalam M, Tayo O. EP14.27: Outcome comparison of the pregnancies with undetected macrosomia with known macrosomia. Ultrasound Obstet Gynecol. 1 sept 2017;50:322-322.
10. Kim H, Hwang H, Oh S, Cho G, Hong S, Kwon J, et al. P20.02: Prediction of adverse perinatal outcomes using fetal biometric parameters in women with gestational diabetes mellitus: a Korean multicentre study. Ultrasound Obstet Gynecol. 1 sept 2017;50:218-218.
11. Blackwell SC, Refuerzo J, Chadha R, Carreno CA. Overestimation of fetal weight by ultrasound: does it influence the likelihood of cesarean delivery for labor arrest? Am J Obstet Gynecol. mars 2009;200(3):340.e1-3.
12. Melamed N, Yogev Y, Meizner I, Mashiach R, Ben-Haroush A. Sonographic prediction of fetal macrosomia: the consequences of false diagnosis. J Ultrasound Med Off J Am Inst Ultrasound Med. févr 2010;29(2):225-30.
13. Penney T j., Metcalfe A, Sommerset D, Cooper S. OC11.05: Accuracy of sonographic estimated fetal weight in postdates pregnancies: do weight estimates influence management? Ultrasound Obstet Gynecol. 1 sept 2016;48:21-21.
14. Rouse DJ, Owen J, Goldenberg RL, Cliver SP. The effectiveness and costs of elective cesarean delivery for fetal macrosomia diagnosed by ultrasound. JAMA. 13 nov 1996;276(18):1480-6.

15. Collège Français d'Échographie Fœtale : Les Documents du CFEF. Disponible sur: <https://www.cfef.org/docdoc.php>
16. Hadlock FP, Harrist RB, Martinez-Poyer J. In utero analysis of fetal growth: a sonographic weight standard. *Radiology*. oct 1991;181(1):129-33.
17. Papageorgiou AT, Sarris I, Ioannou C, Todros T, Carvalho M, Pilu G, et al. Ultrasound methodology used to construct the fetal growth standards in the INTERGROWTH-21st Project. *BJOG Int J Obstet Gynaecol*. sept 2013;120 Suppl 2:27-32, v.
18. Lepercq J, Vayssière C, Boulot P, Burdet I, Criballet G, Fau C, et al. Le diabète gestationnel : Élaborées par le Collège national des gynécologues et obstétriciens français et par la Société francophone du diabète. *J Gynécologie Obstétrique Biol Reprod*. déc 2010;39(8S2):139.
19. Awonuga AO, Merhi Z, Awonuga MT, Samuels T-A, Waller J, Pring D. Anthropometric measurements in the diagnosis of pelvic size: an analysis of maternal height and shoe size and computed tomography pelvimetric data. *Arch Gynecol Obstet*. 1 nov 2007;276(5):523-8.
20. Lepercq J, Timsit J, Hauguel-de Mouzon S. Etiopathogeny of fetal macrosomia. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*. janv 2000;29(1 Suppl):6-12.
21. Mazouni C, Rouzier R, Ledu R, Heckenroth H, Guidicelli B, Gamberre M. Development and internal validation of a nomogram to predict macrosomia. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 1 mai 2007;29(5):544-9.
22. Sovio U, Smith GCS. Blinded ultrasonic fetal biometry at 36 weeks and the risk of emergency caesarean delivery: a prospective cohort study of 3,047 low risk nulliparous women. *Ultrasound Obstet Gynecol Off J Int Soc Ultrasound Obstet Gynecol*. 28 avr 2017;
23. Sjaarda LA, Albert PS, Mumford SL, Hinkle SN, Mendola P, Laughon SK. Customized large-for-gestational-age birthweight at term and the association with adverse perinatal outcomes. *Am J Obstet Gynecol*. 1 janv 2014;210(1):63.e1-63.e11.
24. Fernandez S, Acin Vinyeta L, Ayuso H, Del Río M, Arigita M, Pineros J, et al. P15.10: Ultrasound screening for fetal macrosomia, an unsolved dilemma. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 1 sept 2014;44(S1):273-273.
25. Souka AP, Papastefanou I, Pilalis A, Michalitsi V, Panagopoulos P, Kassanos D. Performance of the ultrasound examination in the early and late third trimester for the prediction of birth weight deviations. *Prenat Diagn*. 1 oct 2013;33(10):915-20.
26. Reboul Q, Delabaere A, Wu Y, Nuyt A, Fraser W, Luo Z, et al. OC02.02: Prediction of perinatal outcomes by third trimester fetal biometry and maternal characteristics. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 1 sept 2015;46:3-3.
27. Lipschuetz M, Cohen SM, Ein-Mor E, Sapir H, Hochner-Celnikier D, Porat S, et al. A large head circumference is more strongly associated with unplanned cesarean or instrumental delivery and neonatal complications than high birthweight. *Am J Obstet Gynecol*. déc 2015;213(6):833.e1-833.e12.

28. Lipschuetz M, Cohen S m., Ein-Mor E, Sapir H, Hochner-Celnikier D, Porat S, et al. P01.08: Large head circumference versus high birthweight in the risk of instrumental delivery in “big babies”. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 1 sept 2015;46:124-124.
29. Lipschuetz M, Cohen SM, Israel A, Baron J, Porat S, Valsky DV, et al. Sonographic large fetal head circumference and risk of cesarean delivery. *Am J Obstet Gynecol.* 1 mars 2018;218(3):339.e1-339.e7.
30. Bardin R, Aviram A, Meizner I, Ashwal E, Hiersch L, Yogev Y, et al. Association of fetal biparietal diameter with mode of delivery and perinatal outcome. *Ultrasound Obstet Gynecol Off J Int Soc Ultrasound Obstet Gynecol.* févr 2016;47(2):217-23.
31. Sovio U, Moraitis AA, Wong HS, Smith GCS. Universal versus selective ultrasonography to screen for large for gestational age infants and associated morbidity. *Ultrasound Obstet Gynecol Off J Int Soc Ultrasound Obstet Gynecol* Accept Author Manusc Doi101002uog17491. 20 avr 2017;
32. Papageorgiou A, Sarris I, Ioannou C, Todros T, Carvalho M, Pilu G, et al. Ultrasound methodology used to construct the fetal growth standards in the INTERGROWTH-21st Project. *BJOG Int J Obstet Gynaecol.* 1 sept 2013;120:27-32.
33. Aviram A, Yogev Y, Ashwal E, Hiersch L, Danon D, Hadar E, et al. Different formulas, different thresholds and different performance—the prediction of macrosomia by ultrasound. *J Perinatol.* 14 sept 2017;37:1285.
34. Peled Y, Perri T, Chen R, Pardo J, Bar J, Hod M. Gestational diabetes mellitus--implications of different treatment protocols. *J Pediatr Endocrinol Metab JPEM.* juin 2004;17(6):847-52.
35. Langer O, Yogev Y, Most O, Xenakis EMJ. Gestational diabetes: the consequences of not treating. *Am J Obstet Gynecol.* avr 2005;192(4):989-97.
36. Sarris I, Ioannou C, Chamberlain P, Ohuma E, Roseman F, Hoch L, et al. Intra- and interobserver variability in fetal ultrasound measurements. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 1 mars 2012;39(3):266-73.

SERMENT D'HIPPOCRATE

Version du Serment d'Hippocrate réactualisée et publiée dans le bulletin de l'Ordre National des Médecins (Avril 1996, n°4) :

« Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque. »

Issues obstétricales des fœtus macrosomes à l'échographie du 3ème trimestre

Objectifs : Déterminer si l'estimation de poids fœtal supérieure ou égale au 90^{ème} percentile à l'échographie du 3^{ème} trimestre est associée à une issue obstétricale péjorative ou non ; puis déterminer s'il existe un marqueur échographique de croissance fœtale excessive qui pourrait identifier les patientes à risque.

Méthodes : Nous avons réalisé une étude de cohorte, rétrospective, monocentrique. La population était composée de 857 patientes enceintes de singleton pour lesquelles une échographie du 3^{ème} trimestre a été réalisée entre 2013 et 2016. 86 patientes (10 %) ont donné naissance à des enfants \geq 90^{ème} percentile et 771 (90 %) à des enfants eutrophes ou en RCIU.

Résultats : L'aire sous la courbe ROC pour la recherche de macrosomes, était de 0,84 (IC 95 % 0,79-0,88) avec l'estimation de poids fœtal (EPF) et de 0,81 (IC 95 % 0,77-0,86) pour le périmètre abdominal. Il n'y avait pas d'association entre l'EPF $<$ ou \geq au 90^{ème} percentile et le risque d'issue péjorative lors de l'accouchement. Il n'y avait pas de différence dans les taux de césarienne (17 % dans le groupe contrôle vs 29 % dans le groupe des macrosomes ; $p = 0,11$), d'extraction instrumentale (10 % vs 3 % respectivement ; $p = 0,35$), de dystocie des épaules (2 % vs 0 % respectivement ; $p > 0,99$), d'épisiotomie, de déchirure périnéale sévère ni d'hémorragie du post partum immédiat. L'analyse en régression multivariée a démontré une différence significative dans le taux de césariennes lorsque le périmètre abdominal était \geq 90^{ème} percentile (Odds Ratio Ajusté 3,4 ; IC 95 % 1,9-6,2).

Conclusion : Nous pouvons rassurer les patientes ainsi que l'équipe médicale sur les fœtus estimés macrosomes à l'échographie du 3^{ème} trimestre. Néanmoins, le périmètre abdominal \geq 90^{ème} percentile est associé à un risque de césarienne en urgence, principalement pour une stagnation ou un arrêt de progression du mobile fœtal. Ces patientes pourraient être de bonnes candidates pour une échographie supplémentaire vers 36 semaines d'aménorrhée.

Deliveries outcomes of LGA foetuses at the routine 32-weeks scan

Objectives: To experiment if the EFW \geq 90th percentile at the routine third trimester scan is associated with adverse obstetrics outcomes, and second to determine which, if any, ultrasound markers of excessive foetal growth could identify patients at risk.

Methods: This was a single-centre retrospective cohort study. The study population included 857 consecutive single pregnancies who underwent routine third trimester ultrasound examination from 2013 to 2016. 86 patients (10%) delivered neonates \geq 90th percentile and 771 (90%) were unaffected cases.

Results: Area under the receiver operating characteristic curves for screening for a LGA using the ultrasound EFW was 0.84 (95% CI 0.79-0.88), whereas it was 0.81 (0.77-0.86) for the abdominal circumference. There was no evidence for association between an EFW $<$ 90th or EFW \geq 90th percentile and the risk of adverse neonatal outcomes. There was no difference in rates of caesarean delivery (17% in the control group vs 29% in the LGA fetus group; $P = 0.11$), operative vaginal delivery (10% vs 3% respectively; $P = 0.35$), shoulder dystocia (2% vs 0% respectively, $P > 0.99$), the need of episiotomy, 3rd and 4th degree perineal tears nor post-partum haemorrhage in the two groups. The multivariable regression analysis demonstrated that a significant contribution to the prediction of caesarean delivery was provided by AC measured \geq 90th percentile (Adjusted OR 3.4; 95% CI 1.9-6.2).

Conclusion: We may reassure patients, and the medical team about LGA foetus at the third trimester ultrasound examination. Nevertheless, AC \geq 90th percentile is linked to unplanned caesarean sections, mostly for arrest of descent. These patients could be better candidates for an additional ultrasound at around 36 weeks.

Key words: LGA, adverse pregnancy outcomes, caesarean section, ultrasound estimated foetal weight, AC