



HAL
open science

Performance de l'échographie dans l'estimation de poids foetal chez les foetus RCIU naissant avant 28 SA : une étude observationnelle unicentrique de 120 cas

Élisa da Costa Oliveira

► To cite this version:

Élisa da Costa Oliveira. Performance de l'échographie dans l'estimation de poids foetal chez les foetus RCIU naissant avant 28 SA : une étude observationnelle unicentrique de 120 cas. Sciences du Vivant [q-bio]. 2021. dumas-03388805

HAL Id: dumas-03388805

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03388805v1>

Submitted on 20 Oct 2021

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

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

Université de Bordeaux

U.F.R. DES SCIENCES MEDICALES

Année 2021

Thèse n°3141

**Thèse pour l'obtention du DIPLÔME d'ETAT de DOCTEUR EN MÉDECINE
DES GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE**

Présentée et soutenue publiquement le 5 octobre 2021

Par **Élisa DA COSTA OLIVEIRA**, née le 30/03/1992 à Sarcelles (95)

**PERFORMANCE DE L'ÉCHOGRAPHIE DANS L'ESTIMATION DE POIDS
FŒTAL CHEZ LES FŒTUS RCIU NAISSANT AVANT 28SA : UNE ÉTUDE
OBSERVATIONNELLE UNICENTRIQUE DE 120 CAS**

Directeur de thèse

Monsieur le Docteur Aurélien MATTUIZZI

Rapporteur

Monsieur le Professeur Nicolas SANANES

Membres du jury

Monsieur le Professeur Loïc SENTILHES.....Président
Monsieur le Professeur Dominique DALLAY.....Juge
Monsieur le Professeur Jacques HOROVITZ.....Juge
Monsieur le Docteur Frédéric COATLEVEN.....Juge
Monsieur le Docteur Hugo MADAR.....Juge
Monsieur le Docteur Aurélien MATTUIZZI.....Juge

Université de Bordeaux

U.F.R. DES SCIENCES MEDICALES

Année 2021

Thèse n°3141

Thèse pour l'obtention du DIPLÔME d'ETAT de DOCTEUR EN MÉDECINE

DES GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE

Présentée et soutenue publiquement le 5 octobre 2021

Par **Élisa DA COSTA OLIVEIRA**, née le 30/03/1992 à Sarcelles (95)

**PERFORMANCE DE L'ÉCHOGRAPHIE DANS L'ESTIMATION DE POIDS
FŒTAL CHEZ LES FŒTUS RCIU NAISSANT AVANT 28SA : UNE ÉTUDE
OBSERVATIONNELLE UNICENTRIQUE DE 120 CAS**

Directeur de thèse

Monsieur le Docteur Aurélien MATTUIZZI

Rapporteur

Monsieur le Professeur Nicolas SANANES

Membres du jury

Monsieur le Professeur Loïc SENTILHES.....Président

Monsieur le Professeur Dominique DALLAY.....Juge

Monsieur le Professeur Jacques HOROVITZ.....Juge

Monsieur le Docteur Frédéric COATLEVEN.....Juge

Monsieur le Docteur Hugo MADAR.....Juge

Monsieur le Docteur Aurélien MATTUIZZI.....Juge

RÉSUMÉ

Contexte. Le diagnostic du RCIU en anténatal repose essentiellement sur l'estimation de poids fœtal (EPF) en échographie. Cette EPF est associée à une erreur moyenne de l'ordre de 10% en population générale. Il existe à ce jour très peu d'études évaluant la performance de l'échographie dans une population de RCIU naissant dans un contexte de grande prématurité.

Objectifs. L'objectif principal était d'évaluer chez les RCIU naissant avant 28 SA le taux d'erreur de l'estimation de poids fœtal par l'échographie (au-delà de $\pm 10\%$) en le comparant au poids de naissance (PN). Les objectifs secondaires étaient (1) de déterminer la marge d'erreur absolue moyenne de l'EPF et le taux d'erreur de l'EPF au-delà de 20% ; (2) d'évaluer le taux d'erreur (au-delà de $\pm 10\%$) de l'estimation de poids fœtal dans le sous-groupe des fœtus ayant une EPF dans les limites de la viabilité (soit une EPF entre 450 et 550g) ainsi que leur devenir néonatal ; (3) d'identifier les facteurs de risque d'obtenir une EPF au-delà de $\pm 10\%$ chez les RCIU naissant avant 28SA

Méthodes. Il s'agissait d'une étude unicentrique, rétrospective, dans une maternité universitaire de type III. Les grossesses monofoetales, présentant un diagnostic de RCIU en anténatal (EPF $<3^{\text{ème}}$ percentile) dont la dernière échographie datait de moins de 14 jours par rapport à la naissance, et naissant vivant ou non avant 28SA étaient incluses dans l'étude. Les grossesses multiples, les datations tardives, et les anomalies fœtales pouvant biaiser l'estimation de poids fœtal étaient exclues de l'étude.

Résultats. Cent-vingt femmes ont été incluses dans l'étude entre le 1^{er} janvier 2010 et le 31 décembre 2020. L'échographie s'accompagnait d'une erreur absolue $>10\%$ dans 42,5% des cas. Le taux d'erreur moyen de l'échographie dans notre cohorte était de 10,7% ($\pm 8,2$). Dans le sous-groupe de fœtus dont l'EPF était entre 450g et 550g, l'erreur de l'échographie était dans 48,6% des cas supérieure à 10%. La mortalité néonatale dans ce sous-groupe était élevée (88,2%). En analyse multivariée, le seul facteur retrouvé semblant influencer la précision échographique est l'oligo-anamnios (OR = 3,5 ; IC95% [1,1 – 10,6] ; p = 0,03).

Conclusion. Le RCIU est une situation obstétricale pouvant s'avérer complexe et l'estimation de poids fœtal joue un rôle majeur dans l'évaluation pronostique. Si l'EPF reste un outil intéressant, sa marge d'erreur semble importante et doit être prise en compte dans l'information délivrée aux couples.

[Mots clefs : estimation de poids fœtal, échographie, erreur, retard de croissance intra-utérin, prématurité]

ABSTRACT

Background. Antenatal diagnosis of IUGR is mostly based on sonographic fetal weight estimation (FWE). FWE is associated with a mean error of 10% in the general population. Few studies are evaluating the sonographic performance of IUGR fetuses born in very preterm conditions.

Objectives. Main objective was to assess the error rate of sonographic fetal weight estimation (beyond $\pm 10\%$) compared with birth weight in a population of fetus IUGR born before 28 weeks of gestation. The secondary objectives were (1) to determine the absolute mean error of FWE and the rate error beyond 20%; (2) to evaluate the rate error (beyond $\pm 10\%$) of fetal weight estimation in a group of fetuses with FWE at the limit of viability (that is FWE between 450g and 550g) and their neonatal outcomes; (3) to identify risk factors of obtaining a FWE beyond $\pm 10\%$ in IUGR born before 28 weeks of gestation.

Methods. Retrospective monocentric study conducted in a university hospital. Single pregnancies with antenatal IUGR diagnosis (FWE < third percentile) with an ultrasound realized less than 14 days before birth and born living or not before 28 weeks of gestation were included. Multiple pregnancies, late dating, and fetal abnormalities which could bias the fetal weight estimation were excluded from the study.

Results. One hundred and twenty women from 1st January 2010 to 31st December 2020 were included. Ultrasound had an absolute error $>10\%$ in 42,5% of cases. The mean error was 10,7% ($\pm 8,2$) in our cohort. In the group of fetuses with FWE between 450g and 550g, the sonographic error was beyond 10% in 48,6% of cases. Neonatal mortality in this group was high (88,2%). In multivariate analysis, the only factor that seems to affect the reliability of FWE is oligoamnios (OR = 3,5; CI 95 [1,1 – 10,6]; p = 0,03).

Conclusion. Severe and early IUGR could be a complex obstetrical situation and FWE is involved in prognostic evaluation. Although the FWE remains an interesting tool, its margin of error seems important and must be taken into account in the information given to couples.

[**Keywords:** fetal weight estimation, ultrasound, error, intra-uterine growth retardation, prematurity]

REMERCIEMENTS

A notre Maître et Président de jury,

Monsieur le Professeur Loïc SENTILHES

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier

Chef de service de Gynécologie-Obstétrique et de Médecine Fœtale

Service Maternité, Centre Aliénor d'Aquitaine

CHU de Bordeaux

Vous me faites l'honneur de présider cette soutenance de thèse.

Vous avez été à l'origine de ce projet et m'avez ainsi permis de traiter un sujet qui me tenait à cœur.

Je vous remercie pour votre disponibilité tout au long de mon parcours, ainsi que pour le partage de vos connaissances et pour votre investissement dans notre formation clinique et universitaire.

Je vous remercie également pour votre confiance et votre soutien, qui me permettent de rejoindre votre équipe à la maternité pour une année qui sera, j'en suis sûre, riche d'expérience et d'enseignement.

Veillez trouver ici l'expression de mes sincères remerciements et de mon profond respect.

A notre Maître et juge,

Monsieur le Professeur Dominique DALLAY

Professeur émérite des Universités

Praticien Hospitalier

Ancien chef de service de Gynécologie-Obstétrique et Reproduction

Service Maternité, Centre Aliénor d'Aquitaine

CHU de Bordeaux

Vous me faites l'honneur de juger ce travail.

Je vous remercie pour le partage de votre expérience et pour vos précieux conseils. Votre bienveillance et votre pédagogie auront marqué mon internat.

Veillez trouver ici l'expression de mon profond respect et de mon admiration envers votre travail.

A notre Maître et juge,

Monsieur le Professeur Jacques HOROVITZ

Professeur émérite des Universités

Praticien Hospitalier

Chevalier de l'ordre des Palmes Académiques

Ancien chef de service de Gynécologie-Obstétrique et de médecine Fœtale

Service Maternité, Centre Aliénor d'Aquitaine

CHU de Bordeaux

Vous me faites l'honneur de juger ce travail.

Votre expérience et votre parcours sont un exemple pour tous les internes.

Veillez trouver ici l'expression de mes sincères remerciements et de mon profond respect.

A notre Maître et juge,

Monsieur le Docteur Frédéric COATLEVEN

Praticien Hospitalier

Gynécologue-Obstétricien

Coordinateur du Centre Pluridisciplinaire de Diagnostic Prénatal

Service de Gynécologie-Obstétrique et de Médecine Fœtale

Maternité du Centre Aliénor d'Aquitaine

CHU de Bordeaux

Cher Frédéric,

Tu me fais l'honneur de juger ce travail.

Il était pour moi évident que tu fasses partie de mon jury, tant ton expérience et ta rigueur ont marqué ma formation.

Je te remercie pour tout ce que tu m'as appris, de l'interprétation des rythmes en salle de naissance, à la visualisation d'un œsophage en échographie, sans oublier, bien sûr, l'étude de la giration... Tu m'as fait découvrir la médecine fœtale avec toute sa richesse et sa complexité. Ton expérience et ton exigence m'ont fait progresser et je suis heureuse de pouvoir encore travailler à tes côtés dans l'avenir. Ton art de manier la pédale d'échographie restera une source d'inspiration pour moi.

Je te remercie pour la confiance que tu m'accordes, ainsi que pour tous les Fisherman's Friend® au goût framboise que tu m'as gracieusement donnés.

Sois assuré de mon profond respect et de ma reconnaissance.

A notre Maître et juge,

Monsieur le Docteur Hugo MADAR

Praticien Hospitalier Contractuel

Gynécologue-Obstétricien

Service de Gynécologie-Obstétrique et de Médecine Fœtale

Maternité du Centre Aliénor d'Aquitaine

CHU de Bordeaux

Cher Hugo,

Tu me fais l'honneur de juger ce travail.

Je ne te dirai jamais assez merci pour l'aide que tu m'as apporté, ton point de vue et ta maîtrise m'ont beaucoup éclairé et ont grandement contribué à ce travail. Je te remercie du temps que tu m'as accordé, tu peux être assuré de mon éternelle gratitude.

Je te remercie également pour les connaissances et l'expérience que tu partages quotidiennement, j'ai hâte de pouvoir travailler de nouveau avec toi. Je suis admirative de ton travail, et espère apprendre encore beaucoup avec toi.

J'espère également partager encore beaucoup de bons moments, au travail comme en dehors.

A mon Directeur de thèse et juge,

Monsieur le Docteur Aurélien MATTUIZZI

Chef de Clinique – Assistant

Gynécologue-Obstétricien

Service de Gynécologie-Obstétrique et de Médecine Fœtale

Maternité du Centre Aliénor d'Aquitaine

CHU de Bordeaux

Cher Aurélien,

Tu me fais l'honneur de diriger ma thèse et, maintenant, de la juger.

Tout d'abord merci de m'avoir accompagné et soutenu tout au long de ce travail. Ta disponibilité et tes conseils m'ont permis d'avancer et ta bienveillance m'a rassuré pendant mes moments de doutes. Ton expérience a enrichi ce travail, qui ne serait pas ce qu'il est aujourd'hui sans tes précieuses remarques. C'est un honneur pour moi de t'avoir eu comme directeur de thèse.

Je te remercie également pour le partage de tes connaissances et de ton expérience en tant que chef, pour ta rigueur et la gentillesse dont tu fais preuve. Le plaisir que j'ai à travailler avec toi est immuable et je suis contente de pouvoir continuer ma formation à tes côtés. Pour ces moments partagés en garde, pendant les vacances d'écho ou quand on te voyait arriver « j'ai eu une matinée de dingue » à DDIANE, merci ! Ce travail de thèse se termine, et ça vaut bien un grand « That's it ! »

A mon rapporteur,

Monsieur le Professeur Nicolas SANANES

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier

Service de Gynécologie Obstétrique et Fertilité

CHU Strasbourg

Cher Professeur,

Vous me faites l'honneur d'être le rapporteur de ma thèse.

Je vous remercie pour le temps que vous avez accordé à mon travail et pour votre bienveillance.

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

TABLE DES MATIERES

<i>TABLE DES ILLUSTRATIONS</i>	13
<i>LISTE DES ABREVIATIONS</i>	14
<i>ARTICLE</i>	15
MANUSCRIT	16
Introduction	16
Matériels et méthodes	17
Résultats	20
Discussion	29
Conclusion	32
BIBLIOGRAPHIE	33
<i>SERMENT D'HIPPOCRATE</i>	35
<i>ABSTRACT</i>	36

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1. Diagramme de flux

Figure 2. Répartition de la population selon l'EPF et le poids de naissance

Figure 3. Répartition de la population selon l'âge gestationnel à la naissance

Figure 4. Distribution de l'EPF en fonction du poids de naissance.

Tableau 1. Caractéristiques générales des 120 patientes incluses dans l'étude.

Tableau 2. Taux d'erreur de l'EPF (au-delà de $\pm 10\%$) en comparaison au poids de naissance.

Tableau 3 Taux d'erreur absolu moyen de l'EPF et taux d'erreur absolu de l'EPF au-delà de 20%

Tableau 4. Taux d'erreur (au-delà de $\pm 10\%$) de l'EPF et devenir néonatal dans le sous-groupe des fœtus ayant une EPF dans les limites de la viabilité (soit une EPF entre 450 et 550g)

Tableau 5. Facteurs pouvant influencer sur la performance de l'échographie dans l'estimation de poids fœtal

LISTE DES ABREVIATIONS

CNGOF : Collège National des Gynécologue et Obstétriciens Français

DS : Déviation standard

EPF : Estimation de Poids Fœtal

IMC : Indice de Masse Corporelle

IMG : Interruption Médicale de Grossesse

IQR : InterQuartil Range (écart interquartile)

LF : Longueur Fémorale

MFIU : Mort Fœtale In-Utéro

PA : Périmètre Abdominal

PAG : Petit poids pour l'Âge Gestationnel

PC : Périmètre Crânien

PMSI : Programme de Médicalisation des Systèmes d'Informations

PN : Poids de Naissance

RCIU : Retard de Croissance Intra-Utérin

SA : Semaine d'Aménorrhée

UCAIM : Unité de Coordination et d'Analyse de l'Information Médicale

ARTICLE

PERFORMANCE DE L'ÉCHOGRAPHIE DANS L'ESTIMATION DE POIDS FŒTAL CHEZ LES FŒTUS RCIU NAISSANT AVANT 28SA : UNE ÉTUDE OBSERVATIONNELLE UNICENTRIQUE DE 120 CAS

ULTRASOUND PERFORMANCE OF FETAL WEIGHT ESTIMATION OF FETUS WITH IUGR BORN BEFORE 28 WEEKS OF GESTATION: AN UNICENTRIC OBSERVATIONAL STUDY OF 120 CASES

Keywords: fetal weight estimation, ultrasound, error, intra-uterine growth retardation, prematurity

MANUSCRIT

Introduction

Le retard de croissance intra-utérin (RCIU) est une complication fréquente de la grossesse, dont la prévalence est estimée à environ 9% dans la population générale en France (1). Son dépistage et son diagnostic en anténatal peut se faire cliniquement par la mesure de la hauteur utérine et échographiquement par la réalisation d'une estimation de poids fœtal (EPF) (2,3).

Les recommandations pour la pratique clinique élaborées par le Collège National des Gynécologues Obstétriciens Français (CNGOF) en 2013 définissent le RCIU comme un petit poids pour l'âge gestationnel (PAG) (EPF inférieure au 10^{ème} percentile) associé à des arguments en faveur d'un défaut de croissance pathologique : insuffisance de croissance entre deux examens, anomalie Doppler et/ou rythme cardiaque fœtal pathologique. Les PAG sévères (EPF inférieure au 3^{ème} percentile) doivent également être considérés et pris en charge comme des RCIU (4,5). Plusieurs causes peuvent favoriser la survenue d'un RCIU : une anomalie génétique, une infection materno-fœtale (en particulier le CMV), mais dans 80 à 90% des cas il s'agit d'une origine vasculo-placentaire (6).

Le dépistage des fœtus RCIU est impératif afin d'adapter la surveillance et la prise en charge. En effet, ces fœtus sont à risque de morbi-mortalité périnatale augmentée par rapport aux fœtus eutrophes (7). En cas de prématurité associée (souvent induite par la situation de RCIU), les complications liées à la prématurité viennent se surajouter à celles liées au RCIU (5). L'estimation de poids fœtal occupe donc une place essentielle dans l'évaluation pronostique et l'information obstétrico-pédiatrique délivrée au couple, en particulier en cas de RCIU précoce (survenant avant 28 semaines d'aménorrhée (SA)).

En France, la plupart des centres proposent une prise en charge réanimatoire uniquement à partir de 24SA (8). Il n'existe cependant pas de consensus dans la littérature sur le poids minimum permettant une prise en charge en cas de RCIU. Le groupe d'expert des recommandations sur la pratique clinique du CNGOF de 2013 juge cependant « déraisonnable d'envisager une prise en charge réanimatoire d'un enfant de moins de 500g » (9). L'échographie occupe donc une place importante dans l'évaluation pronostique et la prise en charge des RCIU sévères et précoces.

L'estimation de poids fœtal est calculée à l'aide de la formule d'Hadlock à partir de mesures biométriques standardisées portant sur le périmètre crânien (PC), le périmètre

abdominal (PA) et la longueur du fémur (LF) qui sont ensuite reportées sur des courbes de référence adaptées (10–12). En population générale, l'EPF s'accompagne d'une marge d'erreur communément admise de 10 à 20%. Ainsi, l'estimation de poids fœtal a une erreur maximale de 20% pour 95% des patientes (3,12,13). Des données plus récentes estiment la marge d'erreur moyenne plutôt aux alentours de 10% dans la population générale (13–15). À ce jour, il existe très peu d'études évaluant la performance de l'échographie dans l'estimation de poids fœtal dans la population des fœtus en situation de RCIU naissant avant 28SA alors qu'elle occupe une place majeure dans le pronostic et la prise en charge de ces nouveau-nés. En effet, dans la population des RCIU diagnostiqués avant 28SA, cette marge d'erreur devient rapidement conséquente et entraîne des variations majeures dans l'estimation de poids fœtal.

L'objectif principal de cette étude était d'évaluer chez les RCIU naissant avant 28 SA le taux d'erreur de l'estimation de poids fœtal par l'échographie (au-delà de +/- 10%) en le comparant au poids de naissance (PN).

Les objectifs secondaires étaient (1) de déterminer la marge d'erreur absolue moyenne de l'EPF et le taux d'erreur de l'EPF au-delà de 20% ; (2) d'évaluer le taux d'erreur (au-delà de \pm 10%) de l'estimation de poids fœtal dans le sous-groupe des fœtus ayant une EPF dans les limites de la viabilité (soit une EPF entre 450 et 550g) ainsi que leur devenir néonatal ; (3) d'identifier les facteurs de risque d'obtenir une EPF au-delà de \pm 10% chez les RCIU naissant avant 28SA.

Matériels et méthodes

Population étudiée

Il s'agissait d'une étude observationnelle, rétrospective, unicentrique réalisée dans une maternité universitaire de type 3 entre le 1^{er} janvier 2010 et le 31 décembre 2020.

Toutes les patientes présentant une grossesse monofoetale avec une datation certaine (mesure échographique de la longueur crânio-caudale entre 11SA⁺⁰ et 13SA⁺⁶, soit entre 45 et 84 mm, selon les recommandations nationales) (16), un diagnostic anténatal de RCIU (EPF <3^{ème} percentile) naissant vivant ou non avant 28SA et, avec réalisation d'une EPF datant de moins de 14 jours avant la naissance étaient incluses dans l'étude.

Les patientes présentant une grossesse multiple, une datation tardive, une EPF datant de 14 jours ou plus, ou porteuses d'un fœtus présentant une anomalie malformative pouvant biaiser l'estimation de poids fœtal (anomalie touchant le pôle céphalique, le périmètre abdominal et/ou les os longs) étaient exclues de l'étude.

Obtention des données de l'étude

La listes des patientes éligibles a été obtenue à partir du codage des actes du programme de médicalisation des systèmes d'informations (PMSI), en recoupant « acte CCAM d'accouchement », « âge gestationnel < 28SA » et « code CIM-10 O36,5 Soins maternel pour croissance insuffisante du fœtus ».

Données recueillies

Les données maternelles, fœtales, échographiques, obstétricales et néonatales ont été recueillies pour chaque patient à partir des données des dossiers informatisés de grossesses et des séjours néonataux.

Les données maternelles suivantes étaient recueillies lorsqu'elles étaient disponibles : l'âge, le poids et la taille permettant le calcul de l'indice de masse corporelle (IMC : égal au poids en kilogramme divisé par la taille en mètre au carré), la gestité, la parité, l'origine ethnique, le tabagisme, l'antécédent de césarienne, la présence de fibrome utérin, l'antécédent maternel de lupus et/ou de SAPL, l'antécédent d'HTA gravidique ou de pré-éclampsie lors d'une précédente grossesse, l'antécédent de RCIU lors d'une précédente grossesse.

Les données fœtales et échographiques suivantes étaient recueillies lorsqu'elles étaient disponibles : les données biométriques quantitatives de la dernière estimation de poids fœtal (PC, PA et LF en mm) ou, à défaut, la dernière EPF en grammes, le délai entre la dernière échographie et la naissance (en jours), le grade de l'opérateur lors de l'échographie (sénior ou interne de spécialité), le sexe fœtal, la quantité de liquide amniotique (divisé en plusieurs catégories : hydramnios [plus grande citerne supérieure à 8 cm], quantité de liquide amniotique normale [plus grande citerne entre 2 et 8 cm], oligoamnios [plus grande citerne inférieure à 2 cm] et anamnios [absence de liquide amniotique]), la présentation fœtale et la présence ou non d'anomalie(s) Doppler au niveau de l'artère ombilicale et/ou du canal d'Arantius (l'analyse Doppler a été divisée en deux catégories pour le Doppler ombilical et pour le canal d'Arantius : absence d'anomalie Doppler [diastole ombilicale positive, onde a positive au canal d'Arantius] et anomalie Doppler [pour le Doppler de l'artère ombilicale : présence d'une diastole nulle intermittente ou permanente, reverse flow intermittent ou permanent, et pour le canal d'Arantius : onde a nulle intermittente ou permanente, reverse flow intermittent ou permanent]).

Les données obstétricales suivantes étaient recueillies lorsqu'elles étaient disponibles : la prise ou non d'aspirine au cours de la grossesse étudiée, la présence d'une HTA gravidique ou d'une pré-éclampsie pour la grossesse étudiée, la présence d'une rupture prématurée des membranes avant terme, si le RCIU était connu pendant la grossesse étudiée (présence dans le dossier d'une échographie antérieure de plus de deux semaines), la dernière hauteur utérine (en cm) mesurée avant la naissance, la réalisation ou non d'une corticothérapie anténatale et/ou de sulfate de magnésium anténatal, le terme d'accouchement en semaine d'aménorrhée. Pour les naissances vivantes, il a été recueilli quand les données étaient disponibles : la voie d'accouchement (accouchement voie basse, césarienne en urgence en dehors du travail), s'il s'agissait d'une mise en travail spontané ou d'une induction de naissance, et l'indication de l'induction de naissance.

Les données néonatales suivantes étaient recueillies lorsqu'elles étaient disponibles : l'issue néonatale (divisée en trois groupes : naissance vivante, mort fœtale in-utéro (MFIU), interruption médicale de grossesse (IMG)), la prise en charge néonatale prévue en cas de naissance vivante (prise en charge active ou palliative [accompagnement et soins de confort]), le score d'Apgar à 5 min, le pH et les lactates (en mmol/L) à la naissance, la survie néonatale (définie comme l'absence de décès survenu dans les 28 jours suivants la naissance).

Analyse statistique

Lorsque les données quantitatives de la dernière estimation de poids fœtale échographique étaient disponibles, le calcul de l'EPF a été effectué en utilisant la formule d'Hadlock à 3 paramètres : $EPF = 10^{(1,326 - 0,00326*(PA/10)*(LF/10) + 0,0107*(PC/10) + 0,0438*(PA/10) + 0,158*(LF/10)}$, avec les mesures biométriques recueillies en mm.

Le résultat était arrondi à l'unité.

L'erreur échographique était définie comme la différence entre l'estimation de poids fœtal et le poids de naissance calculé selon la formule : $\Delta Poids = (EPF - PN) / PN$.

Le critère de jugement principal correspondait au nombre de fois où l'erreur échographique était strictement supérieure à 10% ou strictement supérieur à -10%.

Les variables qualitatives ont été décrites par l'intermédiaire d'effectifs et de pourcentages. Les variables quantitatives ont été décrites par l'intermédiaire des effectifs, des moyennes et des déviations standards (DS) pour les variables à distribution gaussienne, des médianes et des écarts interquartiles (IQR) pour les variables à distribution non normale. Un test du Chi2 était effectué pour la comparaison de deux proportions avec un risque α défini à 5%.

Pour l'analyse univariée, un test du Chi² était effectué pour la comparaison des variables qualitatives, et un test non paramétrique de Mann-Whitney/Wilcoxon pour les variables quantitatives. La corrélation entre les variables quantitatives était déterminée selon un test non paramétrique de Spearman. Tous les tests étaient bilatéraux. Une valeur $p < 0,05$ était considérée comme statistiquement significative. Pour l'analyse multivariée permettant de déterminer les facteurs possiblement associés à une erreur d'EPF, il a été réalisé un test de régression logistique en ajustant sur les facteurs suivants (même en l'absence de différence objectivée lors de l'analyse univariée puisque ces variables sont potentiellement associées à l'erreur d'EPF) : l'oligo-anamnios (variable qualitative binaire défini en deux catégories : oligo-anamnios regroupant les oligoamnios et les anamnios, et quantité de liquide normale ou augmentée), l'obésité (variable qualitative binaire opposant $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$ et $IMC < 30 \text{ kg/m}^2$), la présentation céphalique (variable qualitative binaire), l'échographie réalisée par un senior (variable qualitative binaire), l'antécédent de césarienne (variable qualitative binaire), le terme au moment de l'échographie (variable quantitative continue). Les résultats étaient présentés sous forme d'Odd Ratio (OR) avec un intervalle de confiance à 95 %.

L'ensemble des tests ont été réalisés avec le logiciel Stata version 13 (StataCorp, College Station, USA).

Résultats

Caractéristiques générales de la population

Entre le 1^{er} janvier 2010 et le 31 décembre 2020, 120 patientes ont été incluses dans l'étude (**Figure 1**).

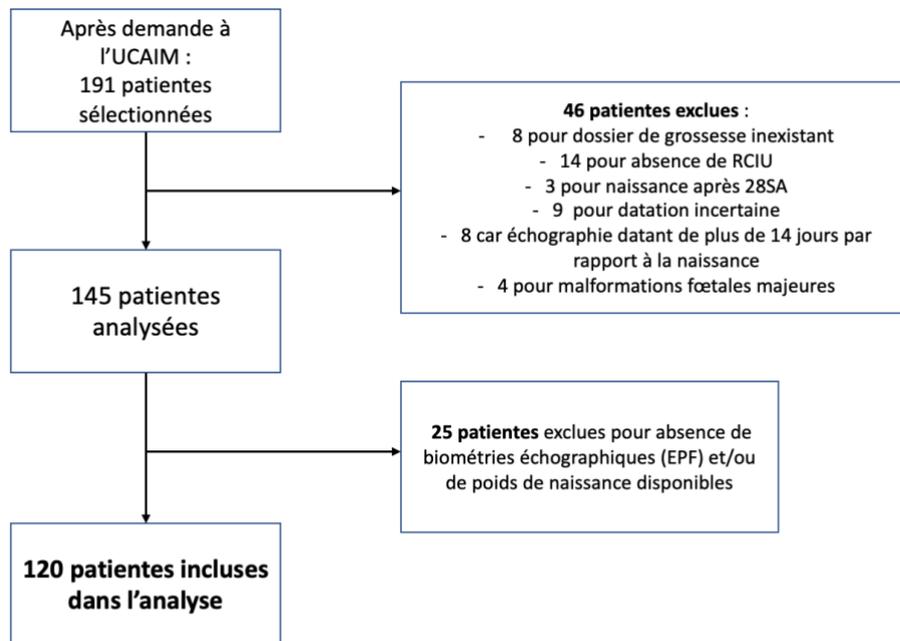


Figure 1. Diagramme de flux

Les caractéristiques générales maternelles, fœtales et néonatales sont présentées dans le **Tableau 1**. Les patientes incluses dans l'étude avaient un âge moyen de 30,5 ans, près d'un quart d'entre elles étaient obèses et 73% étaient tabagiques en cours de grossesse. L'EPF médiane retrouvée était de 514g avec un poids de naissance médian de 510g (figure 2). Le délai médian entre la dernière EPF et la naissance était de 4 jours. Près de la moitié des fœtus étudiés présentaient une anomalie au Doppler ombilical. Une HTA gravidique ou une pré-éclampsie compliquait 55,8% des grossesses étudiées et dans la majorité des cas, le RCIU était connu. Près de la moitié des fœtus sont nés vivants, l'IMG concernaient 36,7% d'entre eux et 15% étaient des morts fœtales in-utéro. Plus de 90% des naissances vivantes ont eu lieu par césarienne. L'âge gestationnel médian à la naissance était de 26SA⁺³ (figure 3). La survie néonatale était de 43,1%.

Tableau 1. Caractéristiques générales des 120 patientes incluses dans l'étude.

Caractéristiques maternelles	N = 120
Age (en années)	
<i>Moyenne +/- DS</i>	30,5 +/- 5,2
IMC (kg/m ²)	
<i>Médiane [IQR]</i>	24,6 [21,1 – 30,7]
<i>IMC ≥ 30 – no. (%)</i>	26/100 (26)
Gestité	
<i>Médiane [IQR]</i>	2 [1–3]
Parité	
<i>Médiane [IQR]</i>	0 [0-1]
Origine ethnique - no. (%)	
<i>Caucasien</i>	82/102 (80)
<i>Afrique noire</i>	8/102 (8)
<i>Maghreb</i>	10/102 (10)
<i>Autres</i>	2/102 (2)
Antécédent de césarienne - no. (%)	24/119 (20,2)
Tabagisme maternel – no. (%)	85/116 (73)
Fibrome(s) utérin(s) - no. (%)	9/119 (7,6)
Antécédent maternel de lupus et/ou de SAPL - no. (%)	4/119 (3,4)
Antécédent d'HTA gravidique et/ou de pré-éclampsie lors d'une précédente grossesse - no. (%)	12/120 (10)
Antécédent de RCIU lors d'une précédente grossesse - no. (%)	11/120 (9,2)

Caractéristiques fœtales	N= 120
EPF (en g)	
<i>Médiane [IQR]</i>	514 [403-613]
Poids de naissance	
<i>Médiane [IQR]</i>	510 [400-655]
Délai entre dernière EPF et naissance (en jours)	
<i>Médiane [IQR]</i>	4 [2-7]
Réalisation de l'échographie	
<i>Par un médecin senior</i>	87/114 (76)
<i>Par un interne de spécialité</i>	27/114 (24)
Sexe fœtal - no. (%)	
<i>Fille</i>	54/117 (46,2)
<i>Garçon</i>	63/117 (53,8)
Quantité de liquide amniotique ^δ - no. (%)	
<i>Normale</i>	50/105 (47,6)
<i>Oligoamnios</i>	31/105 (29,5)
<i>Anamnios</i>	22/105 (21)
<i>Augmentée</i>	2/105 (1,9)
Présentation fœtale - no. (%)	
<i>Céphalique</i>	42/88 (47,7)
<i>Siège</i>	38/88 (43,2)
<i>Transverse</i>	8/88 (9,1)
Analyse du Doppler ombilical ^ε - no. (%)	
<i>Diastole positive</i>	45/109 (41,3)
<i>Anomalie Doppler</i>	64/109 (58,7)
Analyse du Doppler au canal d'Arantius ^ε - no. (%)	
<i>Onde a positive</i>	70/79 (88,6)
<i>Anomalie de l'onde a</i>	9/79 (11,4)

Caractéristiques obstétricales	N= 120
Grossesse sous Aspirine	11/120 (9,2)
HTA gravidique et/ou pré-éclampsie - no. (%)	67/120 (55,8)
Présence d'une rupture prématurée des membranes - no. (%)	9/120 (7,5)
RCIU connu ^φ - no. (%)	64/119 (53,8)
Dernière HU mesurée (en cm)	21 [19-25]
Parmi les naissances vivantes	N=58
Mise en place d'une corticothérapie anténatale ^γ - no. (%)	50/51 (98)
Mise en place de Sulfate de Magnésium anténatal ^η - no. (%)	40/48 (83)
Induction de naissance- no. (%)	56/58 (96,6)
Travail spontané – no/ (%)	2/58 (3,4)
Indication de l'induction de naissance - no (%)	
<i>Anomalie du rythme cardiaque fœtal</i>	36/58 (62)
<i>Pré-éclampsie compliquée</i>	15/58 (26)
<i>Anomalie Doppler sévère</i>	4/58 (7)
<i>Accompagnement et soins de confort</i>	1/58 (1,6)
Voie d'accouchement des naissances vivantes - no. (%)	
<i>Accouchement voie basse</i>	5/58 (8,6)
<i>Césarienne en urgence en dehors du travail</i>	53/58 (91,4)
Caractéristiques néonatales	N=120
Devenir néonatal - no. (%)	
<i>Naissance vivante</i>	58/120 (48,3)
<i>Mort fœtale in-utéro</i>	18/120 (15)
<i>Interruption médicale de grossesse</i>	44/120 (36,7)
Prise en charge néonatale pour les naissances vivantes - no. (%)	
<i>Prise en charge active</i>	50/58 (86,2)
<i>Prise en charge d'accompagnement et de soins de confort</i>	8/58 (13,8)
pH à la naissance - no. (%)	
< 7	2/53 (3,7)
Apgar à 5 minutes - no. (%)	
< 7	14/51 (27,5)
Survie néonatale ^θ - no. (%)	25/58 (43,1)

δ : oligoamnios défini par une mesure de la plus grande citerne inférieure à 2 cm ; anamnios défini par une absence complète de liquide amniotique visible ; hydramnios défini par une mesure de la plus grande citerne supérieure à 8cm / *ε*: anomalie du Doppler ombilical défini par la visualisation d'une diastole nulle intermittente ou permanente, ou d'un reverse flow intermittent ou permanent ; anomalie du Doppler au canal d'Arantius défini par la

visualisation d'une onde a négative intermittente ou permanente, ou d'un reverse flow intermittent ou permanent / ϕ : une donnée manquante / γ : sept données manquantes / η : dix données manquantes / φ : définie comme l'absence de décès survenue dans les 28 jours suivant la naissance

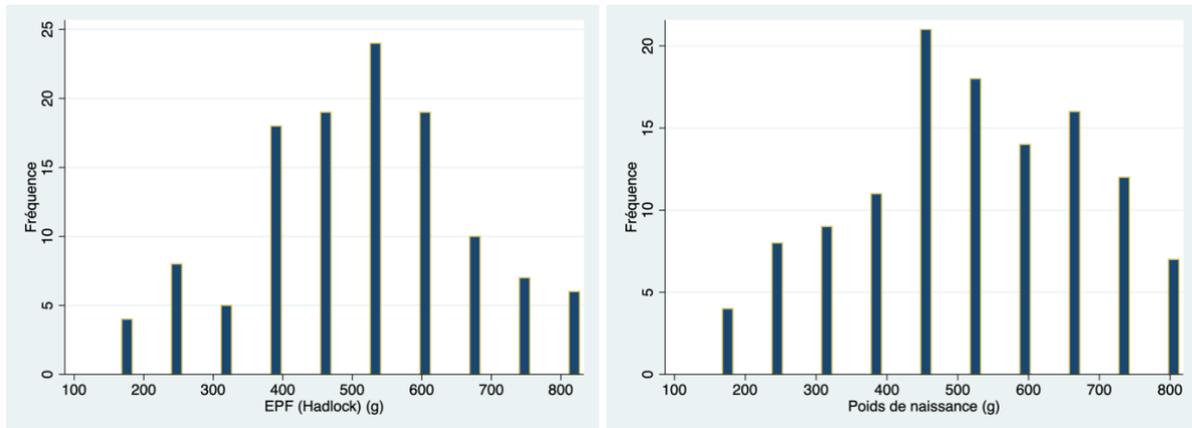


Figure 2. Répartition de la population selon l'EPF et le poids de naissance

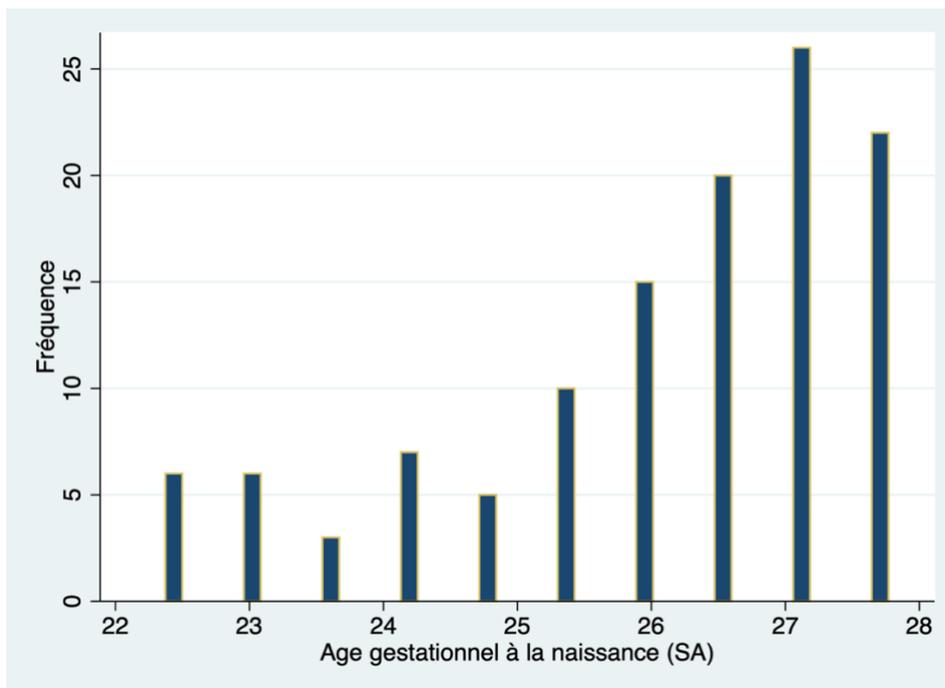


Figure 3. Répartition de la population selon l'âge gestationnel à la naissance

Taux d'erreur de l'EPF (au-delà de +/- 10%) en comparaison au poids de naissance chez les RCIU naissant avant 28 SA

Parmi les 120 patientes dont la grossesse était compliquée d'un RCIU né avant 28SA, 42,5% des poids de naissance étaient sur ou sous-estimés de plus de 10% par l'EPF (Tableau 1 et Figure 4). La répartition des erreurs de plus de 10% de l'EPF était similaire entre surestimation et sous-estimation du poids de naissance (22,5% versus 20%) (Tableau 1 et Figure 4).

Tableau 2. Taux d'erreur de l'EPF (au-delà de +/- 10%) en comparaison au poids de naissance.

	no. (%)
	N = 120
<i>Surestimation > 10% du poids de naissance par l'échographie</i>	27/120 (22,5)
<i>Sous-estimation > 10% du poids de naissance par l'échographie</i>	24/120 (20)
Taux d'erreur absolue > 10% de l'EPF en comparaison au poids de naissance	51/120 (42,5)

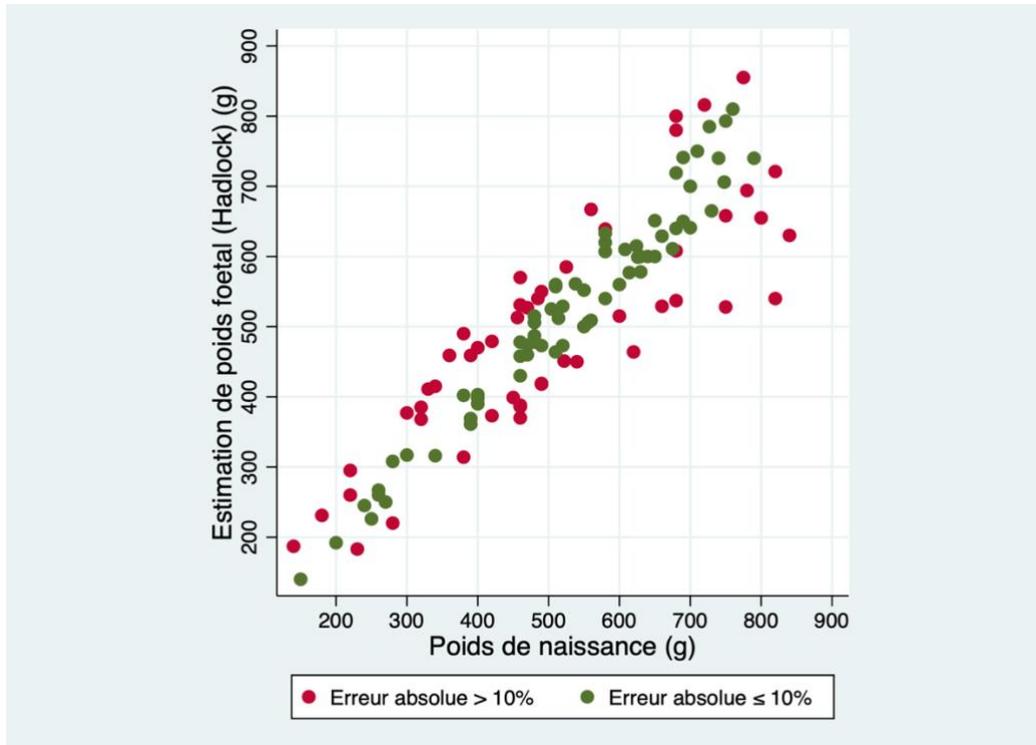


Figure 4. Distribution de l'EPF en fonction du poids de naissance.

Taux d'erreur absolu moyen de l'EPF et taux d'erreur absolu de l'EPF au-delà de 20%

Dans cette étude, l'erreur absolue moyenne de l'estimation de poids fœtal par rapport au poids de naissance des RCIU nés avant 28 SA est estimée à 10,7% (tableau 3). Par ailleurs, l'erreur absolue de l'EPF par rapport au poids de naissance était supérieure à 20% dans 14,2% des cas.

Tableau 3 Taux d'erreur absolu moyen de l'EPF et taux d'erreur absolu de l'EPF au-delà de 20%

	N= 120
Taux d'erreur absolu entre EPF et poids de naissance	
<i>Moyenne +/- DS (%)</i>	10,7 +/- 8,2
<i>Médiane [IQR]</i>	9 [5,4-15,2]
Taux d'erreur absolu > 20% entre EPF et poids de naissance – no. (%)	17/120 (14,2)

Taux d'erreur (au-delà de $\pm 10\%$) de l'EPF et devenir néonatal dans le sous-groupe des fœtus ayant une EPF dans les limites de la viabilité (soit une EPF entre 450 et 550g)

Dans le sous-groupe des fœtus nés avant 28SA dont l'EPF était estimée entre 450g et 550g, l'échographie avait une marge d'erreur absolue de plus de 10% dans 48,6% des cas (tableau 4). Dans ce sous-groupe, seulement 46% naissaient vivants et parmi eux 88% décédaient dans la période néonatale.

Tableau 4. Taux d'erreur (au-delà de $\pm 10\%$) de l'EPF et devenir néonatal dans le sous-groupe des fœtus ayant une EPF dans les limites de la viabilité (soit une EPF entre 450 et 550g)

Pour les fœtus dont EPF entre 450g et 550g	N=37		
Marge d'erreur entre EPF et PN > 10% - no.(%)			
<i>Surestimation avec EPF>PN</i>	10/37	(27)	
<i>Sous-estimation avec EPF< PN</i>	8/37	(21,6)	
<i>Total</i>	18/37	(48,6)	
Devenir néonatal - no. (%)			
<i>Naissance vivante</i>	17/37	(46)	
<i>MFIU</i>	5/37	(13,5)	
<i>IMG</i>	15/37	(40,5)	
Décès néonatal ^κ en cas de naissance vivante – no. (%)	15/17	(88,2)	
Erreur échographique >10% entre EPF et PN	N=18		
Devenir néonatal - no. (%)			
<i>Naissance vivante</i>	8/18	(44,5)	
<i>MFIU</i>	2/18	(11)	
<i>IMG</i>	8/18	(44,5)	
Décès néonatal ^κ en cas de naissance vivante - no. (%)	6/8	(75%)	
Erreur échographique > 10% entre EPF et PN	Ensemble de la cohorte (N=120)-no(%)	Fœtus dont EPF entre 450g et 550g (N=37) – no (%)	p
	51/120 (42,5)	18/37 (48,6)	0,5

κ : décès survenu dans les 28 jours suivant la naissance

Facteurs de risque d'obtenir une EPF (< 14 jours) au-delà de $\pm 10\%$ chez les RCIU naissant avant 28SA

En analyse univariée, aucun facteur étudié ne semble statistiquement associé à une erreur absolue > 10% de l'EPF par rapport au poids de naissance chez les RCIU naissant avant 28SA. En analyse multivariée, l'oligo-anamnios semble être un facteur significativement associé à une erreur absolue > 10% de l'estimation de poids fœtal par rapport au poids de naissance chez les RCIU naissant avant 28SA (OR = 3,5 ; IC95% [1,1 – 10,6] ; p = 0,03) (tableau 5).

Tableau 5. Facteurs pouvant influencer sur la performance de l'échographie dans l'estimation de poids fœtal

	Analyse univariée OR [IC 95%]	<i>p</i>	Analyse multivariée OR [IC 95%]	<i>p</i>
Oligo-anamnios ^λ	1,5 [0,7-3,4]	0,27	3,5 [1,1-10,6]	0,03
Obésité avec IMC ≥ 30 kg/m ²	0,5 [0,2-1,2]	0,11	0,4 [0,1-1,4]	0,15
Présentation céphalique	1 [0,4-2,3]	0,95	1 [0,3-2,9]	0,99
Antécédent de césarienne	0,5 [0,2-1,3]	0,15	0,8 [0,2-2,8]	0,71
Échographie réalisée par un senior	0,8 [0,3-1,8]	0,54	0,8 [0,3-2,4]	0,70
RCIU connu pendant la grossesse	1,2 [0,6-2,6]	0,56	1,7 [0,6-5]	0,31
Terme de l'échographie	0,9 [0,7-1,1]	0,16	1 [0,6-1,5]	0,91

λ : groupe constitué des fœtus en oligoamnios (mesure de la plus grande citerne <2cm) et en anamnios (absence de liquide amniotique visualisé)

Discussion

Parmi les 120 patientes de cette étude dont la grossesse était compliquée d'un RCIU né avant 28SA, 42,5% des poids de naissance étaient sur ou sous-estimés de plus de 10% par l'échographie. Peu d'études ont évalué la performance de l'EPF dans la population des RCIU et dans un contexte de prématurité. Une étude scandinave publiée en 2019 par Warrander et al. (17) comparait l'EPF obtenue par une échographie faite dans les 48h précédent la naissance et le poids de naissance de 65 cas de RCIU nés avant 32SA entre juin 2009 et septembre 2018, et retrouvait des résultats similaires. En effet, l'erreur absolue de l'EPF par rapport au poids de naissance était supérieure à 10% dans 35% des cas de l'étude scandinave. Néanmoins, même si la répartition des erreurs de plus de 10% de l'EPF était similaire entre surestimation et sous-estimation du poids de naissance (22,5% versus 20%) dans nos résultats, d'autres auteurs ont plutôt montré une tendance à la sous-estimation qu'à la surestimation dans les poids extrêmes (13–15).

L'erreur moyenne de l'EPF dans cette étude (10,7%) était similaire à celle habituellement retrouvée dans d'autres études, même si la plupart d'entre elles évaluent l'EPF dans une population de fœtus à terme (14,15,18). Dans l'étude de Warrander et al., l'erreur moyenne de l'EPF était estimée à 8,2% (17). Cependant, la marge d'erreur absolue de l'EPF par rapport au

poids de naissance était supérieure à 20% dans 14,2% des RCIU nés avant 28SA dans notre cohorte alors qu'elle n'est supérieure à 20% que dans 5% des cas en population générale (3,12,13). La situation de RCIU pourrait donc altérer la performance de l'EPF. Ceci a été retrouvé dans deux études qui comparaient l'erreur moyenne de l'EPF par rapport au poids de naissance chez les fœtus de petits poids par rapport aux fœtus eutrophes du même âge gestationnel (19,20). Ainsi, Haragan et al. comparaient l'erreur moyenne entre EPF et poids de naissance chez 226 fœtus nés entre 23SA et 26SA. Chez les fœtus PAG, l'erreur moyenne était significativement plus élevée que celle des fœtus eutrophes (16,2 +/- 19,4% versus 6,9 +/- 13,1%, $p=0,019$) (20). La situation de RCIU doit donc être prise en compte dans l'interprétation de l'estimation de poids fœtal pour l'évaluation pronostique anténatale, le RCIU semblant être un facteur indépendant d'erreur de l'EPF.

L'erreur d'estimation de l'échographie est un paramètre connu des échographistes et des obstétriciens (12,13). Une variation de poids de 50 g peut sembler faible mais sur des poids limites (aux alentours de 500 g) et à un âge gestationnel proche de la viabilité, elle peut avoir des conséquences importantes dans le devenir néonatal. En effet, un gain de 100 g est équivalent à une semaine d'aménorrhée en terme de pronostic pour un nouveau-né prématuré (21). Dans le sous-groupe des nouveau-nés entre 450 et 550 g, une erreur absolue supérieure à 10% de l'EPF était plus fréquente que dans l'ensemble de la cohorte mais sans être statistiquement significative (48,6% versus 42,8%, $p=0,5$). Ainsi, trois nouveau-nés de la cohorte avaient été estimés à tort à moins de 500 g avec pour issue une interruption médicale de grossesse. La question d'un effet délétère de l'EPF dans ce choix peut donc se poser. Néanmoins, la mortalité reste cependant très importante avec 88% de décès dans la période néonatale pour les naissances vivantes dans ce sous-groupe. La réflexion prénatale doit tenir compte du risque d'erreur afin de discuter de la meilleure décision à prendre pour l'enfant à venir. Les parents doivent être informés des conséquences à court et long termes possibles, ainsi que des différentes possibilités de prise en charge. Si la prise en charge réanimatoire ou les soins de confort sont abordés, l'interruption médicale de grossesse peut également avoir sa place dans la discussion. En France, l'interruption médicale de grossesse est possible, quel que soit l'âge gestationnel, dans deux situations : soit que « la poursuite de la grossesse met en péril grave la santé de la femme », soit « qu'il existe une forte probabilité que l'enfant à naître soit atteint d'une affection d'une particulière gravité reconnue comme incurable au moment du diagnostic ». Dans le cadre du RCIU vasculaire, deux circonstances peuvent donc amener à une discussion sur l'interruption de la grossesse : quand le pronostic fœtal paraît si compromis que les chances de survie du nouveau-né dans de bonnes conditions paraissent trop faibles ou quand le pronostic

maternel est engagé le plus souvent en raison d'une pré-éclampsie sévère et précoce (9). Il est donc possible que parmi les interruptions médicales de grossesse de cette cohorte, certaines viennent d'une décision partagée entre les équipes médicales et le couple, alors que l'estimation de poids fœtal était supérieure à 500g. Le poids de naissance est un élément important dans la décision, mais le contexte obstétrical et le terme de naissance viennent également jouer un rôle majeur dans le devenir néonatal. L'erreur de l'échographie n'est donc pas le seul élément imputable au devenir de ces fœtus mais il doit être pris en compte dans la discussion.

Seul l'oligo-anamnios (OR : 3,5, $p = 0,026$ avec IC95% [1,1-10,6]) semble être un facteur indépendant d'erreur absolue $> 10\%$ de l'EPF par rapport au poids de naissance dans cette cohorte de RCIU nés avant 28SA. L'influence de la quantité de liquide sur l'estimation de poids a déjà fait l'objet de plusieurs études et les résultats sont divergents avec les nôtres. Dans une revue de la littérature datant de 2014 et reprenant 29 études évaluant les facteurs influençant la performance de l'échographie chez les fœtus naissant entre 23 et 26SA, la quantité de liquide amniotique était étudiée dans 10 études et neuf d'entre elles ne retrouvaient pas d'association entre quantité de liquide amniotique et performance échographique (22). Il en est de même dans les études évaluant l'influence de ce facteur chez les fœtus à terme (23–25). Cette discordance de résultat peut s'expliquer par le manque de puissance de notre étude, accentué par 15 données manquantes pour l'évaluation de la quantité de liquide amniotique. Les autres facteurs analysés (l'IMC, la présentation fœtale, l'antécédent de césarienne, le terme de l'échographie, l'expérience de l'opérateur et la connaissance préalable d'un RCIU) ne semblait pas être des facteurs associés à une erreur de l'EPF chez les RCIU nés avant 28SA, ceci étant concordant avec la littérature (15,17,23,22,26,27). Le seul autre facteur retrouvé dans la littérature comme pouvant modifier la performance échographique dans l'évaluation de l'EPF est le délai entre l'échographie et la naissance (22,23). Heer et al. dans une étude reprenant 820 grossesses monofoetales retrouvent une différence statistiquement significative sur l'estimation de poids fœtal lorsque celle-ci est effectuée plus de 7 jours avant la naissance : l'erreur médiane était de 8,5% pour les fœtus dont l'échographie avait été faite entre 0 et 7 jours versus 10,4% lorsque l'échographie avait lieu entre 7 et 14 jours avant la naissance ($p < 0,001$) (23). Cela pourrait expliquer la différence dans l'erreur moyenne de l'échographie entre cette étude (10,7%) et celle de Warrander et al. (8,2%) qui avait fixé le délai maximal entre l'échographie et la naissance de 48h. Le choix méthodologique de 14 jours dans notre étude est en lien avec les pratiques obstétricales françaises qui suivent les recommandations du CNGOF de 2013. Ainsi, le délai minimum entre deux estimations de poids fœtal est fixé à 2 semaines afin de limiter la variabilité intra- et inter-observationnelle de l'EPF (3). La prise en compte de ces paramètres

dans la précision de l'estimation de poids fœtal est donc importante et doit rester à l'esprit des praticiens lors de l'évaluation pronostique de ces fœtus.

Cette étude observationnelle portant sur 120 femmes est une étude originale car peu d'auteurs ont actuellement étudié la performance de l'EPF chez les fœtus en RCIU naissant avant 28SA, alors qu'elle joue un rôle majeur dans l'évaluation pronostique de ces nouveau-nés. Les limites de cette étude restent nombreuses, en particulier du fait de son caractère unicentrique, rétrospectif et de son manque de puissance qui sont sources de nombreux biais. Par ailleurs, seuls les fœtus dont le diagnostic de RCIU sévère avait été suspecté en anténatal ont été inclus ce qui constitue un biais de sélection. Pour améliorer sa validité et augmenter sa puissance, il serait intéressant de réaliser une étude de cohorte prospective observationnelle multicentrique portant sur les fœtus issus de grossesses monofoetales naissant avant 28SA. Ceci permettrait de comparer le taux d'erreur absolue $> 10\%$ de l'EPF chez les RCIU en comparaison au fœtus eutrophe naissant au même âge gestationnel. Cette étude permettrait également d'évaluer de manière plus fiable les différents facteurs pouvant altérer la fiabilité de l'EPF ainsi que le devenir néonatal.

Conclusion

Le retard de croissance intra-utérin est une situation obstétricale fréquente dont la prise en charge peut s'avérer complexe, en particulier lorsqu'il survient précocement dans la grossesse. Le poids fœtal joue alors un rôle pronostic majeur dans le devenir de ces enfants. Si l'EPF reste un outil important permettant d'orienter le discours délivré aux parents et d'améliorer la préparation des équipes pédiatriques dans l'accueil de l'enfant, sa marge d'erreur absolue semble importante en situation de RCIU naissant avant 28 SA. Cet élément doit être pris en compte pour informer les couples de la manière la plus éclairée possible sur les éléments de la prise en charge.

BIBLIOGRAPHIE

1. Blondel B, Coulm B, Bonnet C, Goffinet F, Le Ray C. Trends in perinatal health in metropolitan France from 1995 to 2016: Results from the French National Perinatal Surveys. *J Gynecol Obstet Hum Reprod*. 1 déc 2017;46(10):701-13.
2. Gabriel R, Harika G. Retard de croissance intra-utérin et fœtus petits pour l'âge gestationnel. *Wwwem-Premiumcomdatatraitessob05-49330* [Internet]. 15 juill 2015 [cité 29 juin 2021]; Disponible sur: <https://www-em-premium-com.docelec.u-bordeaux.fr/article/989587>
3. Grangé G. Modalités de dépistage et de diagnostic du fœtus petit pour l'âge gestationnel. *J Gynécologie Obstétrique Biol Reprod*. 1 déc 2013;42(8):921-8.
4. Ego A. Définitions : petit poids pour l'âge gestationnel et retard de croissance intra-utérin. *J Gynécologie Obstétrique Biol Reprod*. 1 déc 2013;42(8):872-94.
5. Retard de croissance intra-utérin : recommandations pour la pratique clinique – Texte court. *J Gynécologie Obstétrique Biol Reprod*. 1 déc 2013;42(8):1018-25.
6. Salomon LJ, Malan V. Bilan étiologique du retard de croissance intra-utérin (RCIU). *J Gynécologie Obstétrique Biol Reprod*. 1 déc 2013;42(8):929-40.
7. Boulet SL, Alexander GR, Salihu HM, Kirby RS, Carlo WA. Fetal growth risk curves: defining levels of fetal growth restriction by neonatal death risk. *Am J Obstet Gynecol*. déc 2006;195(6):1571-7.
8. Moriette G, Rameix S, Azria E, Fournié A, Andrini P, Caeymaex L, et al. Naissances très prématurées : dilemmes et propositions de prise en charge. Seconde partie : enjeux éthiques, principes de prise en charge et recommandations. *Arch Pédiatrie*. 1 mai 2010;17(5):527-39.
9. Houfflin-Debargé V, Azria E. Place de l'interruption médicale de grossesse et des soins palliatifs en cas de retard de croissance intra-utérin vasculaire. *Wwwem-Premiumcomdatarevues03682315v42i8S0368231513002640* [Internet]. 26 nov 2013 [cité 29 févr 2020]; Disponible sur: <https://www-em-premium-com.docelec.u-bordeaux.fr/article/853556/resultatrecherche/8>
10. Hadlock FP, Harrist RB, Carpenter RJ, Deter RL, Park SK. Sonographic estimation of fetal weight. The value of femur length in addition to head and abdomen measurements. *Radiology*. févr 1984;150(2):535-40.
11. Hadlock FP, Harrist RB, Sharman RS, Deter RL, Park SK. Estimation of fetal weight with the use of head, body, and femur measurements--a prospective study. *Am J Obstet Gynecol*. 1 févr 1985;151(3):333-7.
12. Collège français d'échographie fœtale (CFEF). Compte rendu du séminaire de travail du Collège français d'échographie fœtal (CFEF) sur les référentiels et standards de biométrie fœtale. Juin 2017. *Gynécologie Obstétrique Fertil Sénologie*. 1 oct 2017;45(10):545-51.
13. Dudley NJ. A systematic review of the ultrasound estimation of fetal weight. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 1 janv 2005;25(1):80-9.
14. Lappen JR, Myers SA. The systematic error in the estimation of fetal weight and the underestimation of fetal growth restriction. *Am J Obstet Gynecol*. 1 mai 2017;216(5):477-83.
15. Performance de l'échographie dans l'estimation du poids fœtal à terme - EM Premium [Internet]. [cité 5 janv 2020]. Disponible sur: <https://www-em-premium-com.docelec.u-bordeaux.fr/article/1068443/resultatrecherche/1>
16. Grangé G, Debargé V. CNGOF 2016_Compte-rendu minimum d'échographie de datation non morphologique du premier trimestre pour une grossesse simple intra-utérine | Gynerisq [Internet]. 2016 [cité 29 juin 2021]. Disponible sur: http://gynerisq.fr/bibliotheque_docs/2016-cngof_compte-rendu-minimum-dechographie-de-

- datation-non-morphologique-du-premier-trimestre-pour-une-grossesse-simple-intra-uterine/
17. Warrander LK, Ingram E, Heazell AEP, Johnstone ED. Evaluating the accuracy and precision of sonographic fetal weight estimation models in extremely early-onset fetal growth restriction. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2020;99(3):364-73.
 18. Lalys L, Grangé G, Pineau J-C. Estimation du poids de naissance de fœtus de petit poids (≤ 2500 g) et de gros poids (≥ 4000 g) à partir des données échographiques. *Wwwem-Premiumcomdatarevues03682315v41i6S0368231512001676* [Internet]. 23 sept 2012 [cité 30 avr 2020]; Disponible sur: <https://www-em-premium-com.docelec.u-bordeaux.fr/article/755146/resultatrecherche/4>
 19. Stefanelli S, Groom KM. The accuracy of ultrasound-estimated fetal weight in extremely preterm infants: a comparison of small for gestational age and appropriate for gestational age. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* avr 2014;54(2):126-31.
 20. Haragan A, Himes K. Accuracy of Ultrasound Estimated Fetal Weight in Small for Gestational Age and Appropriate for Gestational Age Grown Periviable Neonates. *Am J Perinatol.* juill 2018;35(8):703-6.
 21. Tyson JE, Parikh NA, Langer J, Green C, Higgins RD. Intensive Care for Extreme Prematurity — Moving beyond Gestational Age. *N Engl J Med.* 17 avr 2008;358(16):1672-81.
 22. Huber C, Zdanowicz JA, Mueller M, Surbek D. Factors influencing the accuracy of fetal weight estimation with a focus on preterm birth at the limit of viability: a systematic literature review. *Fetal Diagn Ther.* 2014;36(1):1-8.
 23. Heer IM, Kumper C, Vogtle N, Muller-Egloff S, Dugas M, Strauss A. Analysis of factors influencing the ultrasonic fetal weight estimation. *Fetal Diagn Ther.* 2008;23(3):204-10.
 24. Ashwal E, Hiersch L, Melamed N, Bardin R, Wiznitzer A, Yogev Y. Does the level of amniotic fluid have an effect on the accuracy of sonographic estimated fetal weight at term? *J Matern-Fetal Neonatal Med Off J Eur Assoc Perinat Med Fed Asia Ocean Perinat Soc Int Soc Perinat Obstet.* avr 2015;28(6):638-42.
 25. Lafont M, Dellinger P, Mutumba W, Bernard C, Hoyek T. [Accuracy of ultrasound estimated fetal weight at term]. *Gynecol Obstet Fertil.* août 2016;44(7-8):391-5.
 26. Cody F, Unterscheider J, Daly S, Geary MP, Kennelly MM, McAuliffe FM, et al. The effect of maternal obesity on sonographic fetal weight estimation and perinatal outcome in pregnancies complicated by fetal growth restriction. *J Clin Ultrasound JCU.* janv 2016;44(1):34-9.
 27. Blitz MJ, Rochelson B, Stork LB, Augustine S, Greenberg M, Sison CP, et al. Effect of Maternal Body Mass Index and Amniotic Fluid Index on the Accuracy of Sonographic Estimation of Fetal Weight in Late Gestation. *Am J Perinatol.* nov 2018;35(13):1235-40.

SERMENT D'HIPPOCRATE

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.

ABSTRACT

Contexte. Le diagnostic du RCIU en anténatal repose essentiellement sur l'estimation de poids fœtal (EPF) en échographie. Cette EPF est associée à une erreur moyenne de l'ordre de 10% en population générale. Il existe à ce jour très peu d'études évaluant la performance de l'échographie dans une population de RCIU naissant dans un contexte de grande prématurité.

Objectifs. L'objectif principal était d'évaluer chez les RCIU naissant avant 28 SA le taux d'erreur de l'estimation de poids fœtal par l'échographie (au-delà de $\pm 10\%$) en le comparant au poids de naissance (PN). Les objectifs secondaires étaient (1) de déterminer la marge d'erreur absolue moyenne de l'EPF et le taux d'erreur de l'EPF au-delà de 20% ; (2) d'évaluer le taux d'erreur (au-delà de $\pm 10\%$) de l'estimation de poids fœtal dans le sous-groupe des fœtus ayant une EPF dans les limites de la viabilité (soit une EPF entre 450 et 550g) ainsi que leur devenir néonatal ; (3) d'identifier les facteurs de risque d'obtenir une EPF au-delà de $\pm 10\%$ chez les RCIU naissant avant 28SA

Méthodes. Il s'agit d'une étude unicentrique, rétrospective, dans une maternité universitaire de type III. Les grossesses monofoetales, présentant un diagnostic de RCIU en anténatal (EPF $<3^{\text{ème}}$ percentile) dont la dernière échographie datait de moins de 14 jours par rapport à la naissance, et naissant vivant ou non avant 28SA étaient incluses dans l'étude. Les grossesses multiples, les datations tardives, et les anomalies fœtales pouvant biaiser l'estimation de poids fœtal étaient exclues de l'étude.

Résultats. Cent-vingt femmes ont été incluses dans l'étude entre le 1^{er} janvier 2010 et le 31 décembre 2020. L'échographie s'accompagnait d'une erreur absolue $>10\%$ dans 42,5% des cas. Le taux d'erreur moyen de l'échographie dans notre cohorte était de 10,7% ($\pm 8,2$). Dans le sous-groupe de fœtus dont l'EPF était entre 450g et 550g, l'erreur de l'échographie était dans 48,6% des cas supérieure à 10%. La mortalité néonatale dans ce sous-groupe était élevée (88,2%). En analyse multivariée, le seul facteur retrouvé semblant influencer la précision échographique est l'oligo-anamnios (OR = 3,5 ; IC95% [1,1 – 10,6] ; p = 0,03).

Conclusion. Le RCIU est une situation obstétricale pouvant s'avérer complexe et l'estimation de poids fœtal joue un rôle majeur dans l'évaluation pronostique. Si l'EPF reste un outil intéressant, sa marge d'erreur semble importante et doit être prise en compte dans l'information délivrée aux couples.

[Mots clefs : estimation de poids fœtal, échographie, erreur, retard de croissance intra-utérin, prématurité]