



HAL
open science

Nouveaux nés hypotrophes à terme : impact du dépistage échographique anténatal sur l'adaptation à la vie extra utérine. étude rétrospective comparative dans une maternité de niveau III, sur l'année 2022

Mathilde Chausson

► **To cite this version:**

Mathilde Chausson. Nouveaux nés hypotrophes à terme : impact du dépistage échographique anténatal sur l'adaptation à la vie extra utérine. étude rétrospective comparative dans une maternité de niveau III, sur l'année 2022. Médecine humaine et pathologie. 2024. dumas-04583310

HAL Id: dumas-04583310

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04583310v1>

Submitted on 22 May 2024

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.

AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance.

La propriété intellectuelle du document reste entièrement celle du ou des auteurs. Les utilisateurs doivent respecter le droit d'auteur selon la législation en vigueur, et sont soumis aux règles habituelles du bon usage, comme pour les publications sur papier : respect des travaux originaux, citation, interdiction du pillage intellectuel, etc.

Il est mis à disposition de toute personne intéressée par l'intermédiaire de [l'archive ouverte DUMAS](#) (Dépôt Universitaire de Mémoires Après Soutenance).

Si vous désirez contacter son ou ses auteurs, nous vous invitons à consulter en ligne les annuaires de l'ordre des médecins, des pharmaciens et des sages-femmes.

Contact à la Bibliothèque universitaire de Médecine Pharmacie de Grenoble :

bump-theses@univ-grenoble-alpes.fr

Année : 2024

**NOUVEAUX NÉS HYPOTROPHES À TERME : IMPACT DU
DÉPISTAGE ÉCHOGRAPHIQUE ANTÉNATAL SUR L'ADAPTATION
À LA VIE EXTRA UTÉRINE : ÉTUDE RÉTROSPECTIVE
COMPARATIVE DANS UNE MATERNITÉ DE NIVEAU III, SUR
L'ANNÉE 2022**

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

SPÉCIALITÉ : GYNÉCOLOGIE OBSTÉTRIQUE

SOUTENUE PUBLIQUEMENT À LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE GRENOBLE

Le 12/04/2024

Par Mme Mathilde CHAUSSON

[Données à caractère personnel]

DEVANT LE JURY COMPOSÉ DE :

Président du jury :

M. le Pr Didier RIETHMULLER

Membres :

M. le Dr Pierre-Louis FOREY (directeur de thèse)

M. le Pr Thierry MICHY

Mme le Dr Anne-Laure COSTON

Mme le Dr Charlotte BAILLY

L'UFR de Médecine de Grenoble n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions sont considérées comme propres à leurs auteurs.

CORPS	NOM Prénom	DISCIPLINE UNIVERSITAIRE
PU-PH	ALBALADEJO Pierre	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
PU-PH	ARVIEUX-BARTHÉLÉMY Catherine	Chirurgie viscérale et digestive
PU-PH	BAILLET Athan	Rhumatologie
MCU-PH	BAILLIEUL Sébastien	Physiologie
PU-PH	BARONE-ROCHETTE Gilles	Cardiologie
PR Attaché	BARTH Johannes	Chirurgie de l'épaule et du genou
PU-PH	BAYAT Sam	Physiologie
PR Ass.MG	BENDAMENE Farouk	Médecine Générale
PU-PH	BENHAMOU Pierre-Yves	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	BERGER François	Biologie cellulaire
MCU-PH	BÉTRY Cécile	Nutrition
MCU-PH	BIDART-COUTTON Marie	Biologie cellulaire
PU-PH	BIOLUAC-ROGIER Stéphanie	Pédopsychiatrie ; addictologie
PU-PH	BLAISE Sophie	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire
MCU-PH	BOISSET Sandrine	Bactériologie-virologie ; Hygiène hospitalière
PU-PH émérite	BONAZ Bruno	Gastroentérologie ; hépatologie
PU-PH	BONNETERRE Vincent	Médecine et santé au travail
PU-PH	BOREL Anne-Laure	Nutrition
PU-PH	BOSSON Jean-Luc	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH émérite	BOTTARI Serge	Biologie cellulaire
PU-PH	BOUDISSA Mehdi	Chirurgie orthopédique et traumatologique
PU-PH	BOUGEROL Thierry	Psychiatrie d'adultes
PU-PH	BOUILLET Laurence	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
MCU-PH	BOUSSAT Bastien	Épidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	BOUZAT Pierre	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
PU-PH émérite	BRAMBILLA Christian	Pneumologie
PU-PH émérite	BRAMBILLA Elisabeth	Anatomie et cytologie pathologiques
MCU-PH	BRENIER-PINCHART Marie Pierre	Parasitologie et mycologie
PU-PH	BRICAULT Ivan	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH émérite	BRICHON Pierre-Yves	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
MCU-PH	BRIOT Raphaël	Thérapeutique-médecine de la douleur ; Addictologie
PU-PH émérite	CAHN Jean-Yves	Hématologie
PU-PH émérite	CARPENTIER Patrick	Chirurgie vasculaire, médecine vasculaire
PR Ass.MG	CARRILLO Yannick	Médecine Générale
MCU-PH	CASPAR Yvan	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
PU-PH émérite	CESBRON Jean-Yves	Immunologie
PU-PH	CHABARDÈS Stephan	Neurochirurgie
PU-PH	CHABRE Olivier	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	CHAFFANJON Philippe	Anatomie

CORPS	NOM Prénom	DISCIPLINE UNIVERSITAIRE
MCF Ass.MG	CHAMBOREDON Benoît	Médecine Générale
PU-PH	CHARLES Julie	Dermato-vénérologie
MCF Ass.MG	CHAUVET Marion	Médecine Générale
PU-PH	CHAVANON Olivier	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
MCU-PH	CHEVALIER Marie	Pédiatrie
PU-PH	CHIQUET Christophe	Ophthalmologie
PU-PH	CHIRICA Mircea	Chirurgie viscérale et digestive
PU-PH	CINQUIN Philippe	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	CLAVARINO Giovanna	Immunologie
MCU-PH	CLIN CHERPEC Rita	Nutrition
PU-PH	COHEN Olivier	Histologie, embryologie et cytogénétique
PU-PH	COURVOISIER Aurélien	Chirurgie infantile
PU-PH	COUTTON Charles	Génétique
PU-PH	COUTURIER Pascal	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
PU-PH	CRACOWSKI Jean-Luc	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
PU-PH	DEBATY Guillaume	Médecine d'Urgence
PU-PH	DEBILLON Thierry	Pédiatrie
PU-PH	DECAENS Thomas	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
PR Attaché	DEFAYE Pascal	Cardiologie
PU-PH	DEGANO Bruno	Pneumologie ; addictologie
PU-PH	DEMATTEIS Maurice	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
PU-PH émérite	DEMONGEOT Jacques	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	DERANSART Colin	Physiologie
PU-PH	DESCOTES Jean-Luc	Urologie
PU-PH	DETANTE Olivier	Neurologie
MCU-PH	DIETERICH Klaus	Génétique
PU-PH	DJAILEB Loïc	Biophysique et médecine nucléaire
PU-PH	DONDE-COQUELET Clément	Psychiatrie d'adultes
MCU-PH	DOUTRELEAU Stéphane	Physiologie
MCU-PH	DREVET Sabine	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
PU-PH	DUMAS Guillaume	Médecine intensive-réanimation
PU-PH	DUMESTRE PÉRARD Chantal	Immunologie
PU-PH	ÉPAULARD Olivier	Maladies infectieuses ; Maladies tropicales
MCU-PH	EVAÏN Jean-Noël	Anesthésiologie-réanimation et médecine périopératoire
MCU-PH	EYSSERIC Hélène	Médecine légale et droit de la santé
PU-PH émérite	FAGRET Daniel	Biophysique et médecine nucléaire
PU-PH	FAUCHERON Jean-Luc	Chirurgie viscérale et digestive
PU-PH	FAURE Julien	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	FERRETTI Gilbert	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	FIARD Gaëlle	Urologie
PU-PH	FONTAINE Éric	Nutrition
PU-PH émérite	FRANÇOIS Patrice	Épidémiologie, économie de la santé et prévention
PR Ass. Méd.	FREY Gil	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
MCU-MG	GABOREAU Yoann	Médecine Générale

CORPS	NOM Prénom	DISCIPLINE UNIVERSITAIRE
PU-PH	GARBAN Frédéric	Hématologie ; Transfusion
PU-PH	GAUDIN Philippe	Rhumatologie
MCU-PH	GAUTIER-VEYRET Elodie	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
PU-PH	GAVAZZI Gaétan	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
PU-PH	GAY Emmanuel	Neurochirurgie
MCU-PH	GIAI Joris	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	GILLOIS Pierre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	GIOT Jean-Philippe	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; Brûlologie
MCF Ass.MG	GIRARD Pauline	Médecine Générale
MCU-PH	GRAND Sylvie	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH émérite	GRIFFET Jacques	Chirurgie infantile
PU-PH	HAINAUT Pierre	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH émérite	HALIMI Serge	Nutrition
PU-PH	HENNEBICQ Sylviane	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
PR Ass. Méd.	HODAJ Hasan	Thérapeutique-médecine de la douleur
PU-PH	HOFFMANN Pascale	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
PU-PH émérite	HOMMEL Marc	Neurologie
PU-MG	IMBERT Patrick	Médecine Générale
PU-PH émérite	JOUK Pierre-Simon	Génétique
PU-PH	JOUVE Thomas	Néphrologie
PU-PH	KAHANE Philippe	Physiologie
PU-PH	KASTLER Adrian	Radiologie et imagerie médicale
MCU-PH	KHERRAF Zine-Eddine	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
PU-PH	KRAINIK Alexandre	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	LABARÈRE José	Épidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	LABLANCHE (CORNALI) Sandrine	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	LANDELLE Caroline	Bactériologie – virologie ; Hygiène hospitalière
PU-PH	LANTUEJOL Sylvie	Anatomie et cytologie pathologiques
PR Ass. Méd.	LARAMAS Mathieu	Cancérologie ; radiothérapie
MCU-PH	LARDY Bernard	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	LAURENT-COSTENTIN Charlotte	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
MCU-PH	LE GOUËLLEC LE PISSART Audrey	Biochimie et biologie moléculaire
MCU-PH	LE MARÉCHAL Marion	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
PU-PH	LECCIA Marie-Thérèse	Dermato-vénérologie
PR Ass.MG	LEDoux Jean-Nicolas	Médecine Générale
PU-PH émérite	LETOUBLON Christian	Chirurgie viscérale et digestive
PU-PH émérite	LEVY Patrick	Physiologie
PU-PH	LONG Jean-Alexandre	Urologie
MCU-PH	LUPO Julien	Bactériologie-virologie ; Hygiène hospitalière
MCU-PH	MARLU Raphaël	Hématologie ; Transfusion
PR Ass. Méd.	MATHIEU Nicolas	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
MCU-PH	MAUBON Danièle	Parasitologie et mycologie
PU-PH	MAURIN Max	Bactériologie-virologie ; Hygiène hospitalière
MCU-PH	MC LEER Anne	Histologie, embryologie et cytogénétique

CORPS	NOM Prénom	DISCIPLINE UNIVERSITAIRE
MCU-PH	MEONI Sara	Neurologie
MCU-PH	MEONI Sara	Neurologie
MCU-PH	MEUNIER Mathieu	Hématologie ; Transfusion
PR Ass. Méd.	MICHY Thierry	Gynécologie-obstétrique
MCU-PH	MONDET Julie	Histologie, embryologie et cytogénétique
PU-PH	MORAND Patrice	Bactériologie-virologie ; Hygiène hospitalière
PU-PH	MOREAU-GAUDRY Alexandre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	MORO Elena	Neurologie
PU-PH	MORO-SIBILOT Denis	Pneumologie ; addictologie
PU-PH	MORTAMET Guillaume	Pédiatrie
PU-PH émérite	MOUSSEAU Mireille	Cancérologie ; radiothérapie
PU-PH émérite	MOUTET François	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie
PR Ass.MG	ODDOU Christel	Médecine Générale
MCU-PH	PACLET Marie-Hélène	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	PAILHÉ Régis	Chirurgie orthopédique et traumatologie
PU-PH	PALOMBI Olivier	Anatomie
PU-PH	PARK Sophie	Hématologie ; Transfusion
PR Ass.MG	PAUMIER-DESBRIÈRES Françoise	Médecine Générale
PU-PH	PAYEN DE LA GARANDERIE Jean-François	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
MCU-PH	PAYSANT François	Médecine légale et droit de la santé
MCU-PH	PELLETIER Laurent	Biologie cellulaire
PU-PH	PELLOUX Hervé	Parasitologie et mycologie
PU-PH	PÉPIN Jean-Louis	Physiologie
PU-PH	PÉRENNOU Dominique	Médecine physique et de réadaptation
PAST	PICARD Julien	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
PU-PH	PERNOD Gilles	Chirurgie vasculaire ; Médecine vasculaire
MCF	PINSAULT Nicolas	Sciences de la rééducation et de réadaptation
PU-PH	PIOLAT Christian	Chirurgie infantile
PU-PH émérite	PISON Christophe	Pneumologie ; Addictologie
PU-PH émérite	PLANTAZ Dominique	Pédiatrie
PU-PH	POIGNARD Pascal	Bactériologie-virologie ; Hygiène hospitalière
PU-PH émérite	POLACK Benoît	Hématologie ; Transfusion
PU-PH	POLOSAN Mircea	Psychiatrie d'adultes ; Addictologie
MCU-PH	RABATTU Pierre-Yves	Anatomie
PU-PH émérite	RAMBEAUD Jean-Jacques	Urologie
PU-PH	RAY Pierre	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
MCU-PH	RENDU John	Biochimie et biologie moléculaire
MCU-PH émérite	RIALLE Vincent	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	RIETHMULLER Didier	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
PU-PH	RIGHINI Christian	Oto-rhino-laryngologie
PU-PH émérite	ROMANET Jean Paul	Ophthalmologie
PU-PH	ROSTAING Lionel	Néphrologie
PU-PH	ROUSTIT Matthieu	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie

CORPS	NOM Prénom	DISCIPLINE UNIVERSITAIRE
MCU-PH	ROUX-BUISSON Nathalie	Biochimie et biologie moléculaire
PR Ass.MG	ROYER DE VÉRICOURT Guillaume	Médecine Générale
PU-PH émérite	SARAGAGLIA Dominique	Chirurgie orthopédique et traumatologie
MCU-PH	SATRE Véronique	Génétique
PU-PH	SAUDOU Frédéric	Biologie cellulaire
PU-PH	SCHMERBER Sébastien	Oto-rhino-laryngologie
PU-PH	SCHWEBEL Carole	Médecine intensive-réanimation
PU-PH	SCOLAN Virginie	Médecine légale et droit de la santé
PU-PH	SEIGNEURIN Arnaud	Épidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	SPEAR Rafaëlle	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire
PU-PH émérite	STAHL Jean-Paul	Maladies infectieuses ; Maladies tropicales
PU-PH	STANKE Françoise	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
MCU-PH	STASIA Marie-José	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	STURM Nathalie	Anatomie et cytologie pathologiques
PU-PH	TAMISIER Renaud	Physiologie
PU-PH	THEVENON Julien	Génétique
PU-PH	TOFFART Anne-Claire	Pneumologie ; Addictologie
PU-PH	TONETTI Jérôme	Chirurgie orthopédique et traumatologie
PU-PH	TOUSSAINT Bertrand	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	VALMARY-DEGANO Séverine	Anatomie et cytologie pathologiques
PU-PH	VANZETTO Gérald	Cardiologie
PU-PH	VIGLINO Damien	Médecine d'urgence
PU-PH émérite	ZARSKI Jean-Pierre	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie

PU-PH	Professeur des universités - Praticien hospitalier
MCU-PH	Maître de conférences des universités - Praticien hospitalier
PU-PH émérite*	Professeur des universités - Praticien hospitalier émérite
MCU-PH émérite*	Maître de conférences des universités - Praticien hospitalier émérite
PU-MG	Professeur des universités de médecine générale
MCU-MG	Maître de conférences des universités de médecine générale
MCF	Maître de conférences des universités
PR Ass. Med.	Professeur des universités associé (à mi-temps)
PR Ass. MG	Professeur des universités de médecine générale associé (à mi-temps)
MCF Ass.MG	Maître de conférences des universités de médecine générale associé (à mi-temps)
PAST	Professeur associé en service temporaire
PR Attaché	Professeur Attaché

REMERCIEMENTS

Aux membres du jury :

A Monsieur le Professeur Didier RIETHMULLER : Je vous remercie d'avoir accepté de présider cette thèse. Merci d'avoir pris le temps de me ré aiguiser pendant mes doutes durant ce travail, et bien sûr de m'avoir enseigné l'obstétrique, tout en m'accordant votre confiance pendant les gardes.

A Monsieur le Docteur Pierre-Louis FOREY : Merci Pierre-Louis d'avoir accepté d'être mon directeur de thèse. Ces dernières semaines (derniers jours) ont été stressants mais on y est arrivé ! Merci m'avoir accordé ta confiance pour ce travail et aussi pour ton accompagnement pendant les gardes : on était ensemble pour le 1^{er} VD de garde de ce semestre, particulier pour moi, en reprise post disponibilité !

A Monsieur le Professeur Thierry MICHY : je vous remercie pour votre aide immense dans ce travail, qui n'aurait certainement pas été possible sans cela ! Merci beaucoup d'y avoir consacré votre temps et de faire partie du jury pour cette thèse d'obstétrique. Merci aussi de m'avoir encadrée au bloc ce semestre, de m'avoir fait réaliser mes premières hystérectomies et de m'avoir permis de m'autonomiser sur la Vérés (enfin j'espère !)

A Madame la Docteur Anne-Laure COSTON : Merci de faire partie ce de jury que je n'imaginai pas sans toi au vu du sujet ! Tu es un modèle dans le travail pour tes compétences, ton implication et par le bon équilibre que tu sembles avoir trouvé entre vie professionnelle et personnelle. Les gardes avec toi sont souvent intenses (cette fameuse réputation de chat noir en garde) mais toujours enrichissantes !

A Madame la Docteur Charlotte Bailly : Vraiment merci pour tout Charlotte ! J'ai partagé mon 1^{er} semestre avec toi, où tu m'impressionnais déjà par ta bienveillance, tes connaissances et ta volonté de les partager : c'est toi qui m'as appris la suture « 1 fils 1 nœud » sur un périnée fabriqué en compresse, un après-midi, dans le bureau de gynéco. Et j'ai encore beaucoup appris avec toi pendant ce semestre, au bloc et pendant nos nombreuses gardes ensemble (avec son lot de spatules et d'utérus cicat) ! Merci infiniment pour tes conseils, ton aide et ton soutien pendant ces derniers mois.

A l'équipe de Gynéco Obstétrique du CHUGA :

A Madame la Professeur Pascale HOFFMANN : malgré que nous travaillions peu ensemble, merci pour votre accompagnement et vos enseignements.

A l'équipe de Séno : Anne-Cécile, merci pour tes enseignements en sénologie et de m'avoir permis de progresser au bloc ce semestre. Tu gardes ta patience dans beaucoup de situation (même si tu ne le penses pas), au bloc, avec les patientes, dans le service et j'en suis admirative.

Anna, merci pour ton apprentissage au bloc, pour ta rigueur (avec ces belles affiches « WANTED RCP » dans notre bureau) mais aussi merci de te rendre toujours disponible en cas de besoin.

Clémence, merci pour ton énergie toujours débordante et pour tout ce que tu m'as appris ce semestre au bloc ! Sache que ce fut un honneur d'être ton « hémostaseuse » en fin de bloc difficile.

Juliette B, ce fameux débulking de 12h restera dans ma mémoire car ce sera certainement le plus long de ma vie de chirurgienne ! Merci pour ta sincérité et ta bienveillance et surtout... nous pouvons être fière d'être les 2 premiers membres de la team phoque !

Au Dr David DESSEAUVE, Merci pour ses gardes à vos côtés, plus ou moins calmes, et votre confiance, avec notamment cette césarienne sur utérus tricatriciel que vous m'avez laissé réaliser dès notre première garde ensemble.

Lucile, sur ce semestre, nous nous sommes plus croisées au Relais H le matin, qu'en garde car nous n'avons pas eu tant d'occasion de travailler ensemble ! Merci pour ta bienveillance et ton apprentissage au staff.

Virginie, merci pour ces gardes ensemble. Ta sérénité en toute situation force le respect et j'espère acquérir cette qualité !

Au Dr Véronique EQUY, merci pour vos enseignements pendant ces visites du service de grossesse pathologique, le jeudi, à 11h, toujours ponctuelle.

Et enfin un grand merci à l'équipe d'**IDE** (Marine, Caro, Lena, Anais, Aurore, Zoine, Thi Lan, Anne Et Florence !), d'**IBODE** (Cécilou, Mumu, Charlotte, Sarah, Mag, Carine....) et **SF** (Amandine, Tina, Emina, Justine, Manon, Laure, Lucie, Perrine, Sandrine, Maeva, Violaine, Coralie...) pour n'en citer que quelques-unes ! Vous nous voyez progresser et nous aidez tellement pendant cet internat !

A l'équipe de Gynécologie Obstétrique de Chambéry :

Au **Dr DEYROLLE**, merci de m'avoir accueillie dans votre service déjà pendant 2 semestres et bientôt plus ! Merci au **Dr Cabaud** pour votre encadrement au bloc, **Dr Chevillot**, merci de nous apprendre la rigueur. **Etienne**, merci pour ta bonne humeur et ta confiance au bloc et en salle pour les gestes. Merci au **Dr DECROISSETTE** pour vos apprentissage en obstétrique et au staff le matin, **Dr DUBOIS**, merci de m'avoir guidée en échographie en consultation, avec patience. **Flavie**, merci pour ton énergie positive et pour tes compétences que tu partages toujours avec plaisir. **Séverine**, merci pour ta bienveillance et pour ces gardes où j'ai beaucoup appris (notamment une aide à la naissance sur présentation de la face !). **Emilie**, merci pour ta bonne humeur et ton accompagnement en garde.

A l'équipe de Chirurgie Pédiatrique :

Merci de m'avoir accueilli pendant un semestre dans votre belle spécialité !

A Monsieur le **Professeur Christian PIOLAT** : Merci pour votre bienveillance et votre patience toujours, même pendant les blocs difficiles !

Catherine, merci pour ces enseignements pendant les blocs de néonate, thème autour duquel nous nous recroiserons forcément. **Youssef**, merci pour ta rigueur et ta précision au bloc, bien nécessaire sur les hypospades ! **Soizic**, merci pour ta bienveillance, j'ai apprécié travailler avec toi. **Yohann**, merci d'être aussi investi dans ce que tu fais et d'être toujours prêt à débattre de tout. **Pierre-Yves**, merci pour tes enseignements au bloc et en dehors, et pour ta bienveillance. Merci à vous 2 pour les moments café/thé dans votre bureau et pour ces mythiques soirées de fin de semestre !

A l'équipe d'ortho, merci pour votre patience et de n'avoir jamais tenu rigueur de mes sollicitations répétées en garde ! **Marie-Christine**, vous avez été la première à me faire découvrir ce qu'était une rugine, **Emeline** merci pour ces gardes ensemble, où j'ai apprécié nos discussions et pour tes enseignements ! **Nico**, merci d'avoir toujours été dispo pour toutes mes questions et aussi pour la super ambiance que tu crées (cf ces après-midi micro/disco dans le bureau !)

A l'équipe de Gynécologie Obstétrique d'Annecy :

Dr TARDIF, merci pour le semestre passé dans votre service. **Sébastien et Stéphan**, merci pour votre accompagnement au bloc. **Dr BRAIG**, merci pour votre confiance en garde, **Bénédicte** merci pour tes enseignements au Staff et pour les visites en patho toujours bien cadrées !

A l'équipe de chirurgie digestive de la Mut :

Nicolas M, merci pour ton investissement dans l'enseignement aux internes et de m'avoir appris le « médecine chirurgicale ». **Nicolas C**, grâce à toi, les sleeves n'avaient plus de secret pour moi ! **Jean Baptiste**, merci de m'avoir encadrée sur des gestes pas toujours simples (le Lichtenstein) et surtout, de nous avoir appris la rigueur de manger à midi pile ! **Meriem**, merci pour ton apprentissage de la chirurgie hépato biliaire. **Radu**, merci pour ta disponibilité !

A mes ex co-internes/assistants/ex assistants :

A M-C, merci d'avoir initié cette idée de thèse ! Tu es quelqu'un d'entier et tu m'as fait beaucoup progresser sur mon avant dernier semestre. J'espère que tu te plais à la Réunion, en famille. **Cécile, Cécilia**, merci de m'avoir accompagnée pour mon 1^{er} semestre !

Clément, bon on n'a jamais vraiment bossé ensemble mais on a partagé un super DU, que tu as réussi avec brio ! **Juliette A**, merci pour le semestre à chambé avec toi, pour ta bonne humeur et ton côté « libre » ! **Charlotte R**, merci pour le semestre à Annecy et pour cet été ! Je suis admirative de la vie que tu mènes. Merci beaucoup à vous 2 de m'avoir fait confiance en rempla cet été ! **Manon, Julie, Aliénor**, merci pour avoir mis la bonne ambiance à Annecy !

Alex C, Audrey, Leila : Merci pour votre aide et pour ces gardes sympas passées ensemble !

Anne-Pau : d'abord co interne, puis assistante, merci de m'avoir tant aidé pendant mon 1er semestre et d'avoir été une super assistante à Chambé ! Plein de bonheur avec Pierre-Louis et votre petite famille. Du coup, **Pierre Louis**, merci pour ce super semestre avec toi ! merci pour ton aide quand la pédiatrie me perdait.

A mes Co internes et amis :

Pauline B : Juste merci pour ce semestre, qui n'aurait clairement pas été le même sans toi. Tu es une personne brillante, franche et drôle. Merci +++ pour ton aide et ton powerpoint sur les lieux de pot de thèse restera mythique !

Marine V : Franchement, merci pour tout : ce super voyage à la Réunion pour clôturer notre dispo, et le partage jusqu'au dernier moment de cette période de galère (à laquelle finalement, on aura vraiment survécu !)

Alex : merci pour ton soutien ce semestre !! Malgré tout ce que tu gères, tu es toujours prêt à aider et avec bonne volonté, j'ai été très contente de partager ce semestre avec toi.

Merci à **Théo S** et **Pauline O** pour ce semestre, où on se sera clairement plus vu à l'internat qu'à l'HCE ! (ou presque, Théo sait que notre bureau est toujours ouvert ! ;)

Célia, Melissa et Artur, les Piou Piou : merci pour votre volonté de tout apprendre et tout bien faire ! et surtout merci pour votre aide et votre compréhension ces dernières semaines !! et promis, vos (petites) *socleries* vous feront rire aussi plus tard ;)

Merci aux DJ : **Marion LH, Théo P et Elia**, merci pour ce semestre et celui d'avant pour Marion «l'efficace» (je sais qu'on te le dit tout le temps, mais c'est un vrai compliment ;) ! Pour Théo, on se verra plus au suivant, en co DJ ! Elia, merci pour ta bonne humeur !

Pauline L, Apo et Anna, mes co internes de promo : on a commencé ensemble mais c'est toi Apo qui finira en premier, la seule qui ne s'est pas décalée ! Pauline, j'ai hâte que tu me racontes ton périple !

Clotilde, Chloé et Lancelot, vous êtes mes 1ers Piou Piou ! Clotilde, merci pour ton énergie et ton enthousiasme ! Chloé, tu vois le meilleur coté des gens, c'est vraiment une belle qualité. Lancelot, merci pour ton humour et ta volonté d'améliorer les choses ! **Marie T** : Merci d'avoir été une super cointerne, avec qui on pouvait parler plus d'une heure dans le petit bureau de patho le soir, sans s'en rendre compte ! **Claire, Marie B, Maureen** : j'ai déjà entendu parler de vous 3 comme la « dream team » ! et c'est vrai, merci pour ces stages partagés avec vous ma 1^{ère} année ! **Louise et Marine S** : merci pour ce semestre en co interne à chambéry ! Louise, j'ai hâte de t'y retrouver en tant que co DJ ! et Marine, on s'y recroisera aussi !

François et Thibaud, vous faisiez un beau duo ! Merci de m'avoir accompagnée sur mes 1^{er} AblaPAC ! Mention spéciale aux imitations de François.

Amandine, Clem, Aline et Mehdi : Merci pour la bonne ambiance du semestre et ces sorties au Fergus ! Amandine, merci pour ta bonne humeur et pour ces soirées trop souvent traquenard

A l'internat Grobid 19 : le 1^{er} semestre avec vous était incroyable ! **Thibaut et Blaise**, merci d'être toujours partant pour un bivouac, **Adrian**, merci pour ton énergie à revendre ! **Olivier et Lauriane**, vous êtes la bienveillance incarnée, merci pour ça ; **Julien**, merci pour ces rencontres imprévues (le piton de la fournaise !) mais il faudrait qu'on s'organise mieux !

Et merci aux filles de cette équipe, pour les 7 mois passés ensemble, puis des soirées, des apéros, des WE, des secrets Santa, des randos.... **Vaea, Justine, Marion S** (souvenir des Totally Spies capillaires), **Fanny, Margaux, Victoria, Lena, Mathilde, Raia**, merci !

A mes amies de l'externat :

Béno et Meg : Vous êtes de amies en or, j'ai passé avec/grâce à vous le plus beau voyage de ma vie. Merci pour votre soutien sans faille !! **Nelsie** : tu as les pieds sur terre et avec Simon, vous menez une vie qui vous ressemble. Vous êtes un modèle à suivre ! **Clem**, on a vécu en même temps cette préparation de thèse, il faudra fêter ça ! **Cam** : merci pour ta gentillesse et d'être présente dans les moments durs. **Clara**, ta détermination force le respect. Il faudrait que je vienne vous voir plus souvent en région strasbourgeoise.
Je mesure la chance que j'ai d'avoir votre amitié.

A mes amis du lycée :

Marjo, 19ans (!) qu'on se connaît ! et je suis fier de l'amitié qu'on a, qui résiste à la distance et au temps. **Cyril et Riwann**, merci pour votre gentillesse et votre humour ! Ce lever de soleil post soirée/nuit blanche au mariage restera mémorable. **Flav, Mel et Dam** : merci pour tous les très bons souvenirs avec vous.

A mes amis voyageurs : **Jérem, Amine et Amar**, j'ai adoré partager avec vous nos 3 premiers voyages WeRoad (enfin presque pour Jérem). J'espère qu'il y en aura d'autre et j'ai hâte de suivre vos aventures en Thaïlande. **Laurine**, merci d'avoir été la coordo pendant ces 2 voyages au bout du monde, et je suis contente d'avoir partagé avec toi « en off » ce séjour à Singapour. **Florence et Béné**, vous le savez, vous avez été de vrais coups de cœurs. **Simon**, merci pour la folie que tu mettais dans le groupe, **Nathan**, tu es une personne surprenante, reste comme tu es. **Julie, Solène, Marion** (team n°1, la meilleure) : vous avez été de très belles rencontres et j'ai hâte qu'on se revoie ! **Ben et Mathias** : je suis sûre qu'on se reverra en voyage !
Ciccio : Merci pour ton soutien quand ce n'était pas simple, même pendant le voyage, ça a beaucoup compté pour moi. Nous aurons l'occasion de repartir ensemble, chacun l'esprit plus libre !

A mes colocs : Merci pour cette super année passée avec vous, pas classique, entre la dispo et la thèse. Je pense que vous ne le savez pas mais vous m'avez vraiment aidé à avancer et je vous en remercie. **Nordine**, merci pour les sorties brunch/resto improvisées du WE, **Romain**, merci pour ton écoute toujours et pour tes conseils ! **Marco**, tu es un peu l'âme de cette coloc, avec ton souci du détail et tes plantes ! **Guillaume**, merci de dire toujours ce que tu penses et pour ces soirées film (des bons films, comme des moins bons) et **Marion C**, quasi colocataire, entre

2 exploits sportifs ! **Marion B**, 6 mois de colocation et j'adore la personne que tu es ! Le tram aura eu raison de ton sommeil mais j'ai hâte pour qu'on se retrouve en terrasse cet été !

A ma famille :

Elodie, je suis fière de comment notre relation a évolué durant l'année écoulée ! Merci d'avoir été là pour moi et tu sais que je serai toujours là pour toi. Je vous souhaite plein de bonheur, à Seb et toi.

Papa, merci de m'avoir soutenue pendant toutes ces années ! Ce sont de vraiment de longues études, prenantes et c'est vrai que ça nous empêche parfois de se voir, mais on arrive toujours à se débrouiller, Merci à Laetitia d'être présente également, avec toi !

Maman, merci de m'avoir toujours encouragée et de croire en moi, ça compte plus que tout.

Éric, merci d'être un beau-père toujours prêt à nous aider ! Je suis heureuse que vous vous soyez trouvés. **Romain** : merci pour l'aide précieuse les derniers jours !

Pierre et Christine : merci d'être toujours présents et soutenant ! Merci d'être là à chaque moment important et d'être ici, pour l'événement que représente ce manuscrit !

Et merci à mes grands-parents (papi, mamie, grand papa et grand maman), tous partis à des moments différents de ma vie mais qui ont participé à l'heureuse enfance que j'ai eu, à mon entrée dans la vie d'adulte et à la personne que je suis aujourd'hui.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	7
TABLE DES MATIÈRES	14
LISTE DES FIGURES	16
LISTE DES TABLEAUX.....	17
LISTE DES ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES	18
PRÉAMBULE.....	19
9 Un peu d’histoire	19
10 L’affaire PERRUCHE.....	20
RÉSUMÉ.....	22
ABSTRACT	23
INTRODUCTION.....	24
1 Hypotrophie, PAG et RCIU	24
2 Étiologies.....	26
3 Critères d’évaluation néonatale	27
4 Moyens de dépistage	29
5 Courbes de croissance fœtale	31
6 Objectif.....	32
MATÉRIEL ET MÉTHODE	33
1 Design de l’étude.....	33
1.1. Critères d’inclusion	33
1.2. Critères d’exclusion	33
1.3. Critères de jugement	33
2 Recueil de données	34
3 Variables d’intérêt	34
4 Analyse en sous groupe.....	36
5 Analyses statistiques	36
RÉSULTATS	37
1 Inclusion : Flow Chart.....	37
2 Caractéristiques de la population maternelle	37
3 Caractéristique de la population de nouveaux nés	40
4 Suivi de grossesse.....	42

5	Modalités d'accouchement.....	44
6	Autres résultats	47
7	Analyse en sous-groupe	49
7.1	Flow chart	49
7.2	Caractéristique de la population maternelle	49
7.3	Caractéristiques des nouveaux nés	50
7.4	Suivi de grossesse	52
7.5	Modalités d'accouchement	55
	DISCUSSION	56
	CONCLUSION	62
	BIBLIOGRAPHIE	64
	SERMENT D'HIPPOCRATE	68

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Courbes de poids de naissance selon AUDIPOG	24
Figure 2 : Définition RCIU précoce et tardif selon FIGO 2021.....	26
Figure 3 : Score d'APGAR	28
Figure 4 : Technique de la mesure utérine	30
Figure 5 : Cinétique de la hauteur utérine au cours de la grossesse.....	30
Figure 6 : Comparaison des courbes d'EPF OMS, CFEF et Intergrowth	32
Figure 7 : Classification de Grenoble.....	35
Figure 8 : Flow chart	37
Figure 9 : Flow chart des sous-groupes.....	49

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Étiologies des RCIU selon la FIGO 2021 et Hendrix et Al.....	27
Tableau II : Caractéristiques maternelles	38
Tableau III : Caractéristiques des nouveaux nés	40
Tableau IV : Adaptation néonatale selon dépistage	41
Tableau V : Dépistage et adaptation néonatale selon poids de naissance	42
Tableau VI : Suivi de grossesse	43
Tableau VII : Modalités d'accouchement	45
Tableau VIII : Détails déclenchement et aide instrumentale	46
Tableau IX : Impact de l'utilisation des courbes OMS et infléchissement de croissance	48
Tableau X : Caractéristiques maternelles des sous groupes.....	50
Tableau XI : Caractéristiques des nouveaux nés en sous groupes	51
Tableau XII : Adapatation néonatale en sous groupes.....	52
Tableau XIII : Suivi de grossesse en sous groupes	53
Tableau XIV : Modalité d'accouchement en sous groupes.....	55

LISTE DES ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

AUDIPOG : Association des Utilisateurs de Dossiers Informatisés en Pédiatrie, Obstétrique et Gynécologie

AVB : accouchement par voie basse

AVBS : accouchement par voie basse spontané (sans aide à la naissance instrumentale)

CFEF : Collège Français d'échographie Fœtale

CHUGA : Centre Hospitalo Universitaire Grenoble Alpes

CNGOF : Collège National de Gynécologie Obstétrique Français

DG : diabète gestationnel

ENP : enquête nationale périnatale

EPF : Estimation du poids fœtal

ERCF : enregistrement du rythme cardiaque fœtal

FIGO : Fédération internationale de Gynécologie Obstétrique

GAG : gros pour l'âge gestationnel

HTA : hypertension artérielle

IMG : interruption médicale de grossesse

LF : longueur fémorale

MAF : mouvements actifs fœtaux

MAP : menace d'accouchement prématuré

MFIU : Mort Fœtale in utéro

PA : périmètre abdominal

PC : périmètre céphalique

PAG : petit pour l'âge gestationnel

RCIU : retard de croissance intra utérin

RPC : recommandation pour la pratique clinique

SA : semaine d'aménorrhée

T2 : échographie du 2^{ème} trimestre

T3 : échographie du 3^{ème} trimestre

PRÉAMBULE

Dans les pays occidentaux, la grossesse ne s'envisage plus sans un suivi régulier, et surtout, en France, sans les trois échographies de dépistage anténatale recommandées par le CNGOF et CFEF :

- ✓ L'échographie du 1^{er} trimestre (entre 11 SA-13SA et 6j), afin de définir le début de grossesse avec une précision de +/- 5j, le nombre d'embryon, s'il s'agit d'une grossesse multiple, la chorionicité, la mesure de l'épaisseur de la clarté nucale, actuellement indispensable au calcul du risque d'aneuploidie.
- ✓ L'échographie du 2^{ème} trimestre (entre 20SA-25SA), afin de dépister d'éventuelles anomalies morphologiques visibles en échographie
- ✓ L'échographie du 3^{ème} trimestre (entre 30SA-35SA), afin de préciser la dynamique de croissance et de dépister d'éventuelles anomalies morphologiques non mises en évidence lors de l'échographie du deuxième trimestre. (1)

1 Un peu d'histoire

L'imagerie anténatale telle que nous la connaissons est récente d'une quarantaine d'années.(2)

La première technique utilisée est la radiographie, dans les années 50-60. Rudimentaire et irradiante, elle permettait de visualiser les squelettes des fœtus *in utero* et ainsi de connaître leur nombre et leur présentation, d'évaluer approximativement le terme de la grossesse et de diagnostiquer les malformations majeures.

La radiographie a vite laissé la place à l'échographie, examen non irradiant. Son principe repose sur les ultrasons. Les premières utilisations étaient dans la navigation, pour la détection d'obstacles lointains, via les sonars et radars, au milieu des années 1800.

Son usage dans le domaine médical remonte à l'année 1942, avec le Dr DUSSIK, neurologue et psychiatre autrichien, qui décrit une tumeur cérébrale grâce aux ultrasons. (2)

Mais c'est en 1958 que son utilisation en obstétrique fait son arrivée en France, grâce au Dr Ian DONALD, obstétricien écossais et pionnier de l'échographie obstétricale.(3)

Il a participé à la conception du 1^{er} appareil à ultrasons, en collaboration avec l'ingénieur Tom BROWN disposant d'une sonde manuelle, et créant ainsi l'échographe moderne.(4)

Cependant, les débuts de l'échographie en obstétrique rencontrent de la résistance auprès des praticiens, craignant que cela prenne le pas sur la clinique, d'autant qu'ils ne sont pas formés à cette technique nouvelle.

Finalement, elle s'ancre dans les pratiques courantes dans les années 1980, mais sa réalisation est marquée par l'autodidactisme et l'absence totale de référence ou d'harmonisation des pratiques. (5)

C'est en 1994 que 10 médecins, gynécologues, échographistes généralistes (Dr Marc Althuser, Roger Bessis, Geneviève Brodaty, Christian Delattre, Sylvie Husson-Brunet, Michel Husson, Catherine Lalondrelle-Jeanmougin, Jean-Gabriel Martin, Claude Talmant et Patrick Vignon) fondent ensemble le « Collège Français d'Echographie Fœtale », et organisent des séminaires nationaux pour la formation des praticiens. (5)

Cependant, le cadre légal de l'échographie anténatale reste toujours flou, jusque dans les années 2000.

2 L'affaire PERRUCHE

En 1989, un couple, M. et Mme PERRUCHE, poursuivent leur médecin en justice après la naissance de leur nouveau-né séquelle d'une rubéole congénitale, et non dépistée en anténatal.

En 2000, la justice tranche et accepte de verser une indemnisation pour l'enfant, en regard du « préjudice d'être né ». (6) Cela est inédit et entraîne une remise en question des praticiens, en mettant en évidence l'exigence de l'obligation de résultats, qui n'existe alors pas en médecine.

En effet, le médecin a une obligation de moyen et d'information envers le patient de manière juste et claire, loyale et approprié mais il n'y a pas d'obligation de résultat. (art 32 du code de déontologie médicale).

Ce recours n'est désormais plus possible depuis la loi KOUCHNER de 2002, (« Nul ne peut se prévaloir d'un préjudice du seul fait de sa naissance ») et le principe de solidarité nationale, prenant en charge les soins pour les personnes avec un handicap congénital.(7)

Cette affaire a suscité beaucoup de débats et a, entre autre, motivé la création du Comité national Technique de l'Echographie prénatale, le CTE, en 2001, pour encadrer les pratiques.

Son premier rapport en 2005 a pour but de : « promouvoir une politique de l'assurance qualité de l'échographie de dépistage et développer une stratégie d'information du public quant à l'intérêt et aux limites actuelles de cet examen » (8) (9)

Depuis, avec le CFEF, la pratique de l'échographie anténatale est clairement encadrée avec des *guidelines* claires sur l'information à donner aux patientes et aux couples, les limites de ces examens et sur ce que doit contenir les comptes rendus d'échographie, afin que la prise en charge soit la plus uniforme et égalitaire possible sur l'ensemble du territoire. (10)

Ainsi, on réalise bien que le suivi anténatal tel qu'on le connaît aujourd'hui est très récent, que la notion de dépistage, et non diagnostique, est fondamentale.

C'est ce sur quoi s'appuie ce travail, en s'intéressant en particulier à la place du dépistage des retards de croissance intra utérin et son impact sur les nouveau-nés.

RÉSUMÉ

Objectif - Le retard de croissance intra utérin (RCIU) est une pathologie fréquente, à l'origine d'une morbi-mortalité néonatale importante. L'échographie obstétricale reste une méthode de dépistage imparfaite des RCIU, avec seulement 20% de dépistage anténatal en France.

L'objectif de cette étude était de déterminer l'impact du dépistage échographique sur la prise en charge des nouveau-nés hypotrophes singletons, vivants, à terme au CHU de Grenoble Alpes.

Matériel et méthodes – Il s'agissait d'une étude rétrospective menée sur l'année 2022 au CHUGA, maternité de niveau 3, portant sur les nouveau-nés singletons, vivants, nés entre 37 SA et 41 SA + 6 jours, hypotrophes, qu'ils soient dépistés ou non en anténatal. Nous avons constitué deux groupes : un premier groupe incluant les nouveau-nés hypotrophes dépistés en anténatal et confirmé à la naissance, et un deuxième groupe incluant les nouveau-nés hypotrophes diagnostiqués à la naissance et non dépistés en anténatal. Le critère de jugement principal portait sur l'évaluation de l'hypoxie néonatale ($\text{pH} \leq 7,1$; $\text{APGAR à 5min} \leq 7$; hospitalisation en néonatalogie ou réanimation néonatale). Le critère de jugement secondaire évaluait le taux de déclenchement et de césarienne.

Résultats - Au total, 171 patients ont été inclus : 57 cas dans le groupe 1 et 114 dans le groupe 2. Le taux de dépistage était de 33%. Il n'y a pas de différence significative concernant l'état néonatal (15% de critères de gravité, $p=0,21$) ni sur les modalités de naissance, avec des taux de césarienne (15%, $p=0,5$) et de déclenchement (33%, $p=1$), similaires dans les 2 groupes. Cependant, les hypotrophes sévères ($\leq 3^{\text{ème}}$ pc selon AUDIPOG) représente 71% des complications néonatales, alors qu'ils ne représentent que 44% de notre population et ce, malgré que le taux de dépistage soit plus important dans ce groupe (50%).

Conclusion - Cette étude ne met pas en évidence de différence significative concernant le diagnostic d'une hypoxie néonatale ni sur les modalités de naissances chez les nouveau-nés hypotrophes à terme, qu'ils aient eu un suivi spécifique ou non. Cela interroge sur la place de l'échographie du troisième trimestre dans le dépistage des RCIU et sa qualité. Le changement récent de courbes de croissance fœtale a pour but d'améliorer ce dépistage afin prendre en charge au mieux cette population fœtale et réduire la morbi mortalité néonatale, véritable enjeu de santé publique.

ABSTRACT

Objective - Intrauterine growth restriction (IUGR) is a common condition that leads to significant neonatal morbidity and mortality. Obstetric ultrasound remains an imperfect method for the screening of IUGR, with only 20% of antenatal detection in France. The purpose of this study was to determine the impact of ultrasound screening on the management of singleton term neonates with low birth weight at the Grenoble Alpes University Hospital.

Materials and Methods - This was a retrospective study conducted in 2022 at the level 3 maternity unit of CHUGA, focusing on live-born singleton neonates born between 37 weeks of gestation and 41 weeks + 6 days who were small for gestational age, whether detected antenatally or not. Two groups were formed: one including neonates with antenatally detected and confirmed at birth low birth weight, and another including neonates with low birth weight diagnosed at birth and not screened antenatally. The primary outcome was the assessment of neonatal hypoxia ($\text{pH} \leq 7.1$; 5-minute APGAR ≤ 7 ; hospitalization in neonatology or neonatal intensive care). The secondary outcome assessed the rates of induction of labor and cesarean section.

Results - A total of 171 patients were included: 57 cases in group 1 and 114 in group 2. The detection rate was 33%. There was no significant difference regarding neonatal status (15% with severity criteria $p=0.21$) nor on the modes of birth with similar cesarean rates (15% $p=0.05$) and induction rates (33% $p=1$) in both groups. However, severe growth-restricted neonates (≤ 3 rd percentile according to AUDIPOG) accounted for 71% of neonatal complications, while they only represented 44% of our population, and the detection rate was higher in this group (50%).

Conclusion - This study did not reveal a significant difference regarding the diagnosis of neonatal hypoxia or the modes of birth in term growth-restricted neonates, whether they had specific follow-up or not. This raises questions about the role of third-trimester ultrasound in the screening of IUGR and its quality. The recent change in fetal growth charts aims to improve this screening to better manage this fetal population and reduce neonatal morbidity and mortality, a real public health challenge.

INTRODUCTION

1 Hypotrophie, PAG et RCIU

En France, les nouveau-nés hypotrophes représentent 10,1% des naissances, selon l'enquête nationale périnatale (ENP) de 2021 (11).

L'hypotrophie est définie par un poids de naissance insuffisant pour le terme considéré, par convention, inférieur au 10^e percentile. (12)

Les courbes de poids post natales les plus utilisées en France sont celles établies à partir du réseau sentinelle de l'AUDIPOG (Association des Utilisateurs de Dossiers Informatisés en Pédiatrie, Obstétrique et Gynécologie) (13), et qui sont recommandées chez les nouveau-nés à terme (14) (Figure 1). Ce sont des courbes descriptives, établies sur une population française sur 203 062 nouveau nés, entre 1999 et 2005.

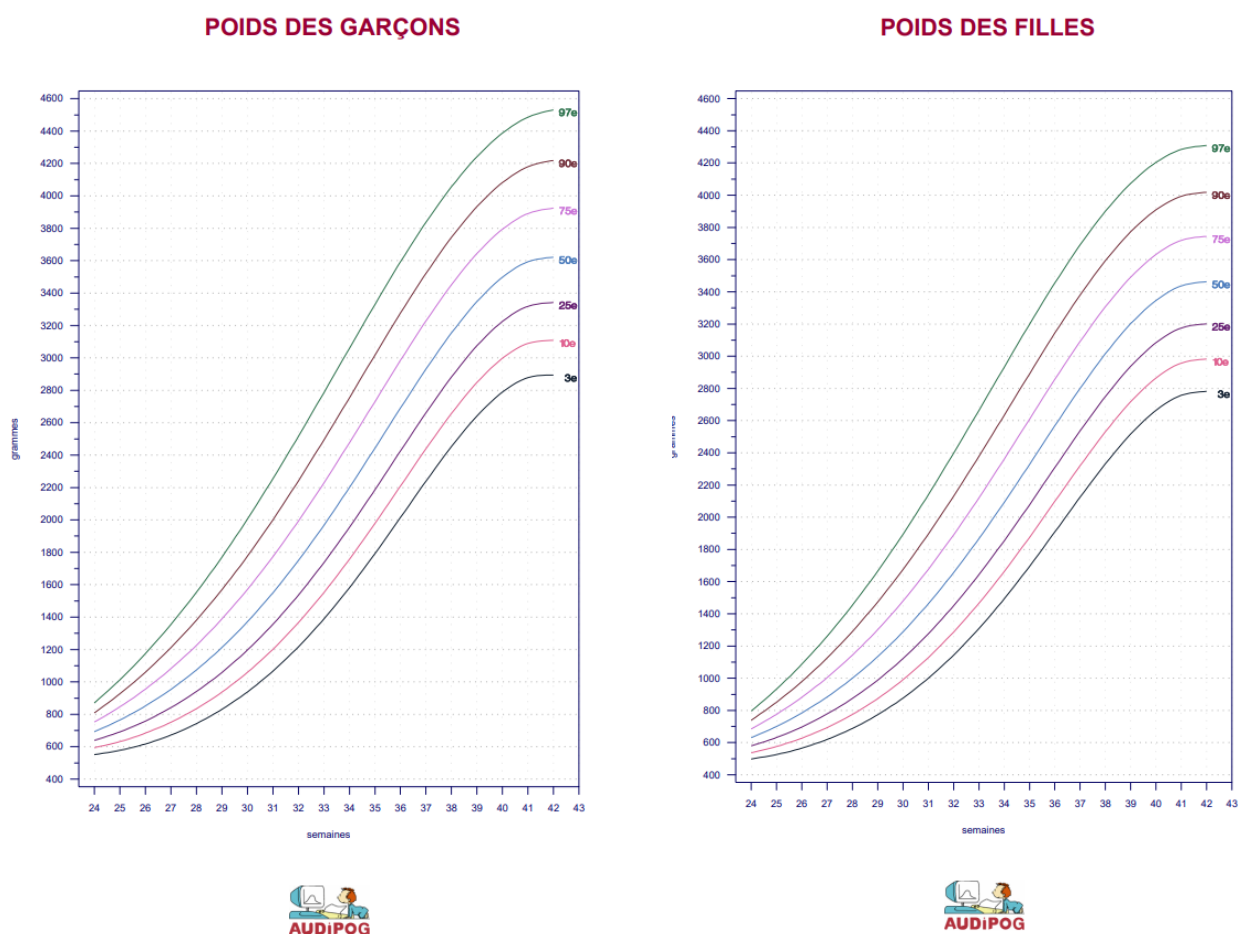


Figure 1 : Courbes de poids de naissance selon les données AUDIPOG (13)

Ces nouveau-nés ont une morbi mortalité 5 à 30 fois supérieure à celle d'un nouveau-né dont le poids est compris entre le 50^e et le 90^e percentile. Ce risque passe à 70-100 fois supérieur pour les hypotrophes sévères, inférieurs au 3^e percentile. (15)

Ces risques concernent des effets à plus ou moins long terme : risque augmenté d'acidose fœtale, de troubles métaboliques (hypoglycémie, intolérance glucidique, hypocalcémie), d'infections, de détresse respiratoire, de troubles digestifs (entérocolite ulcéro-nécrosante) et de prématurité (induite et spontanée). Mais il est associé également à une incidence plus élevée de pathologies chroniques métaboliques à l'âge adulte. (15)

Sur le versant fœtal, nous ne parlons pas d'hypotrophes mais de PAG (petits poids pour l'âge gestationnel) et de RCIU (retard de croissance intra utérin).

Ces 2 termes se basent sur l'estimation du poids fœtal (EPF). Il se calcule à partir de 3 mesures échographiques, le périmètre abdominal (PA), la longueur fémorale (LF) et le périmètre crânien (PC), prises en compte dans la formule de HADLOCK : $(\log EPF = 1.326 + 0.0107 PC + 0.0438 PA + 0.158 LF - 0.00326 PA \times LF)$ (16)

Cette formule donne un résultat, en gramme, qui est retranscrit sur une courbe de référence en fonction du terme de la grossesse.

Le fœtus PAG se définit par une EPF ou un PA inférieur au 10^e percentile. Il peut s'agir soit d'un RCIU, soit d'un fœtus constitutionnellement petit.

Le fœtus avec RCIU inclut la notion de déficit de croissance. Il s'agit donc soit d'un fœtus avec une EPF inférieure au 3^e percentile, soit d'un PAG avec des critères de croissances pathologiques : anomalie doppler ou défaut de croissance pathologique, c'est-à-dire un arrêt ou un infléchissement de la croissance de manière longitudinale (au moins 2 mesures à 3 semaines d'intervalle). (17)

Ces définitions n'incluent pas les restrictions de croissances des fœtus eutrophes, alors qu'ils présentent également un surrisque sur le long terme, notamment sur le plan cardiovasculaire et métabolique. (18)

Le dépistage de ces fœtus à risque est primordial car il été démontré que cela réduit le risque de de mort fœtale *in utero* (MFIU) de 50-90% (19,20). En effet, le RCIU est le 1^{er} facteur de risque de MFIU, avec un risque allant de 10 à 20 pour 1000 naissances, contre 2,5 pour 1000 naissances chez les fœtus non RCIU. (21)

Selon les recommandations de la FIGO (Fédération internationale de Gynécologie Obstétrique) de 2021, nous distinguons les RCIU précoces, c'est-à-dire diagnostiqué avant 32 SA, des RCIU tardifs, diagnostiqués à partir de 32 SA. (Figure 2)

Cette distinction est justifiée par des étiologies, une sévérité et des pronostics différents chez ces 2 groupes : les RCIU précoces sont souvent d'origine vasculaire et plus sévères, liés à une mauvaise placentation ou à des pathologies maternelles pré existantes, tandis que les RCIU tardifs sont un groupe plus hétérogène. (22,23)

Early-onset FGR (<32 weeks)	Late-onset FGR (≥32 weeks)
<ul style="list-style-type: none"> • EFW or AC <3rd percentile or • UA with AREDV or • EFW or AC <10th percentile, combined with one or more of the following: <ul style="list-style-type: none"> a. UA PI >95th percentile b. UtA PI >95th percentile 	<ul style="list-style-type: none"> • EFW or AC <3rd percentile or • ≥2 of the following 3 criteria: <ul style="list-style-type: none"> a. EFW or AC <10th percentile b. EFW or AC crossing percentiles >2 quartiles on growth percentiles c. CPR <5th percentile or UA PI >95th percentile

Figure 2: RCIU précoce (early onset FGR) et RCIU tardif (Late onset FGR) , extrait du FIGO 2021 (24)
 Abbreviations: AC fetal abdominal circumference ; AREDV, absent or reversed end-diastolic velocity; CPR, cerebroplacental ratio; EFW, estimated fetal weight; PI, pulsatility index; UA, umbilical artery; UtA, uterine artery

Les RCIU précoces ont une faible prévalence (0,5 – 1%) et sont souvent associés à des anomalies doppler et à une pré éclampsie. Ils sont plus facilement diagnostiqués.

L'enjeu du dépistage de ces fœtus est de définir le terme de naissance idéal, estimé par la balance bénéfico-risque entre le risque de MFIU et les conséquences de la prématurité.

Les RCIU tardifs représentent 5-10% des naissances et sont moins associés à des anomalies vasculaires ou au risque de pré éclampsie. Du fait du terme de diagnostic, les risques de la prématurité rentrent peu en compte mais l'évolution est moins prévisible. (24)

2 Étiologies

Les causes de RCIU sont regroupées 4 causes : maternelles, fœtales, placentaires et idiopathiques. (Tableau I)

Cette dernière catégorie regroupe des résultats normaux concernant les doppler, l'analyse placentaire et les prélèvements fœtaux durant la grossesse (ponction de villosités chorales, liquide amniotique, sang fœtal pour examens bactériologiques et génétiques).

Tableau I : Étiologie des RCIU, d'après la FIGO 2021 (24) et Hendrix *et al* (25)

Etiologies RCIU
Causes maternelles 15% (= pré placentaire)
<ul style="list-style-type: none"> - Diabète pré existant - Anémie - Cardiopathie - Toxiques (tabac, alcool, drogues) - Malnutrition - Hypoxie chronique (pathologie pulmonaire, haute altitude) - Perturbateur environnementaux (pollution de l'air, métaux lourd) - Niveau socio-économique défavorisé
Causes fœtales 25%
<ul style="list-style-type: none"> - Génétique 5-20% - Infections 5-10% (CMV, HSV, toxoplasmose, rubéole, syphilis, Virus ZIKA) - Malformations 1-2% - Grossesses multiples 3%
Causes placentaire 35%
<ul style="list-style-type: none"> - Insuffisance placentaire sur HTA chronique ou pathologie auto immune 20-30% - Ischémie : thrombose, infarctus placentaire - Anomalie placentaire : chorioangiome, placenta preavia - Nœud du cordon - Insertion vélamenteuse ou marginale du cordon - Artère ombilical unique
Idiopathique 25%

3 Critères d'évaluation néonatale

L'évaluation du nouveau-né à la naissance se fait via des paramètres cliniques et biologiques : le calcul du score d'APGAR et la mesure du pH artériel au cordon ombilical.

Le score d'APGAR (figure 3) est une évaluation clinique réalisée par la sage-femme ou le pédiatre et qui est coté de 0/10 à 10/10. Il s'évalue à 1 min, 5 min et 10 min de vie. Les études retiennent l'APGAR à 5 min comme le plus pertinent. Il est pathologique s'il est inférieur à 7. (26)

En complément de cet examen vient l'interprétation du pH artériel au cordon ombilical à la naissance, réalisé de manière systématique selon les recommandations pour la pratique clinique (RPC) du Collège National de Gynécologie Obstétrique Français CNGOF (27).

Il représente la qualité des échanges gazeux transplacentaires et donc le reflet d'une potentielle hypoxie, durant la fin de grossesse, le travail ou les efforts expulsifs maternels lors de la naissance.

Les RPC du CNGOF de 2013 fixe un seuil de normalité supérieur à 7,15 et un seuil de sévérité inférieur à 7. (27,28) Cependant, un pH supérieur à 7,1 est souvent utilisé dans la littérature pour définir un pH normal, suite à la méta analyse de Vandebussche et al. (29)

Les critères	Les points		
	0	1	2
Le pouls	aucun	en dessous de 100	au dessus de 100
La réactivité	aucune	faible (grimace)	vigoureux (cri)
La coloration de la peau	pâle ou cyanosé (bleu)	corps rosé et extrémités bleues	entièrement rosé
Le tonus musculaire	aucun ou très peu	quelques mouvements au niveau des extrémités	activité importante
La respiration	aucune	faible ou irrégulière	bonne

Figure 3 : Score d'APGAR (26)

Enfin, concernant les critères d'encéphalopathie néonatales, ils sont recherchés lors d'un examen clinique mené par les pédiatres à la naissance. Ils peuvent se traduire par une hypotonie, des troubles de consciences, des convulsions, voire un coma, selon la classification de Sarnat (30). Ces troubles peuvent conduire à une hospitalisation en service de néonatalogie, critère que nous avons retenu pour cette étude.

Concernant les effets sur le long terme, une méta analyse regroupant 46 études (Malin *et al.* (31)) montre qu'une acidose modérée à sévère augmente la mortalité néonatale (OR : 16,9 [IC 95 % 9,7-29,5]). On retrouve aussi un risque de paralysie cérébrale (dont l'infirmité motrice cérébrale), des troubles cognitifs, d'épilepsie et de de surdité. (27)

4 Moyens de dépistage

Comme vu en préambule, l'échographie est devenue un outil incontournable dans le suivi de la grossesse, permettant une évaluation aussi précise que possible de la croissance et de l'absence de malformations.

Les 3 échographies trimestrielles, dont la dernière en systématique, n'est pas du tout la règle dans tous les pays, dont les pays nordiques, qui réalisent cette échographie seulement chez les patientes à risque ou s'il y a un point d'appel (petite hauteur utérine par exemple).

Un essai clinique randomisé aux Pays Bas en 2019 (*the IRIS study*), incluant plus de 13 000 patientes à bas risque, compare l'issue néonatale chez les patientes ayant un suivi classique (2 échographies au 1^{er} et 2^{ème} trimestre, puis suivi clinique) aux patientes ayant une échographie systématique au 3^{ème} trimestre. Plus de fœtus PAG sont dépistés dans le 2^{ème} groupe (32% contre 19%, $p < 0,001$), associé à une augmentation des déclenchements. Cependant, l'état néonatal est similaire dans les 2 groupes. (32)

L'échographie au 3^{ème} trimestre n'est donc pas recommandée en systématique chez les patientes à bas risque (FIGO 2021), et ces résultats se retrouvent dans d'autres travaux, dont une méta analyse de 13 études. Elle ne montre pas de bénéfices fœtaux, maternels ou obstétricaux d'une échographie supplémentaire chez les patientes ayant bénéficié d'une échographie en systématique. (33)

Cependant, cette échographie systématique augmente le taux de dépistage des RCIU/ PAG (par 3 selon *the POP study* Ulla et Al (34)). Elle peut donc permettre une baisse du taux de PAG non dépistés, c'est-à-dire considérés comme eutrophe pendant le suivi, et qui ont un risque multiplié par 4 de complications néonatales. (19)

Par ailleurs, il existe également une méthode clinique pour aider au dépistage des PAG et RCIU : la mesure de la hauteur utérine (HU). Cette technique est simple, peu coûteuse car réalisable en consultation avec un mètre ruban : il s'agit de mesurer le relief utérin verticalement, de la symphyse pubienne jusqu'au fond utérin (Figure 4).

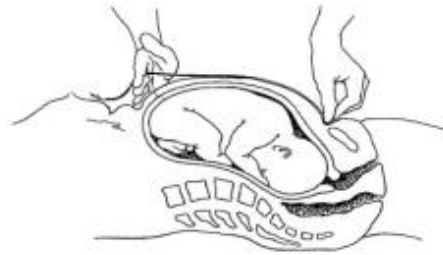


Figure 4 : Technique de mesure de la hauteur utérine (d'après Engstrom et Sittler) (35)

Cette méthode est décrite dans les années 1800 et est aujourd'hui toujours la référence pour les grossesses monofœtales (pas de normes établies pour les grossesses multiples). (36)

Cette mesure est recommandée dès le 2^{ème} trimestre et peut faire indiquer la réalisation d'une échographie supplémentaire pour contrôle de croissance, si elle est inférieure ou supérieure aux normes (Figure 5) (37).

Semaines d'aménorrhée	Mois de grossesse	Hauteur utérine (cm)
20	4	16
24	5	20
28	6	24
32	7	28
36	8	30
40	9	32-34

Figure 5 : Cinétique de la hauteur utérine au cours de la grossesse (37)

Le dépistage de l'hypotrophie fœtale en consultation au-delà de 35 semaines d'aménorrhées (SA) repose actuellement sur la mesure de la hauteur utérine et sur les données de l'échographie obstétricale du troisième trimestre, aux alentours de 32 SA. (38)

Cependant, l'efficacité de cette méthode pour la détection des PAG est incertaine, due à un manque d'études randomisées la comparant avec l'échographie du 3^{ème} trimestre dans la littérature. (39) Cette mesure est dépendante de la morphologie de la patiente, ainsi de la variabilité inter et intra observateur. Selon une méta analyse de 34 études, la hauteur utérine a une spécificité de 87% et une sensibilité de 58% pour dépister les PAG (39)

5 Courbes de croissance fœtale

L'EPF se calcule à partir de la formule de d'Hadlock. Le résultat ne peut être interprété que via une courbe, suivant une répartition gaussienne, adaptée à la population étudiée.

Il existe 2 sortes de courbes, définies par les RPC du CNGOF de 2022 (14) :

- ✓ Courbe descriptive ou « de référence » : elle décrit la distribution de l'EPF, dans une population très peu sélectionnée
- ✓ Courbe prescriptive ou « standardisée » : elle décrit la croissance idéale, donc chez des sujets sélectionnés, à faible risque.

Jusqu'en 2022, l'utilisation des courbes du CFEF, descriptives, sont recommandées (40). Elles ont été réalisées en France, sur une étude transversale longitudinale multicentrique, sur les années 2012-2013.

Cependant, le seuil de sensibilité de cette courbe est relativement élevé, entraînant un sous diagnostic des PAG, et un sur diagnostic des GAG (gros pour l'âge gestationnel).

Depuis la fin de l'année 2022, il est recommandé d'utiliser les courbes OMS, prescriptives. (41). Elles ont été réalisées à partir d'une étude longitudinale internationale (Allemagne, Argentine, Brésil, Danemark, Egypte, France, Inde, Norvège, Congo, Thaïlande), sur une population à bas risque, entre 2009 et 2014.

Elles montrent une meilleure performance pour le dépistage des PAG et des GAG, adaptée à la population française (figure 6).

Le seuil de sensibilité pour le dépistage des PAG est de 49,5% pour l'OMS contre 47,6% pour le CFEF.

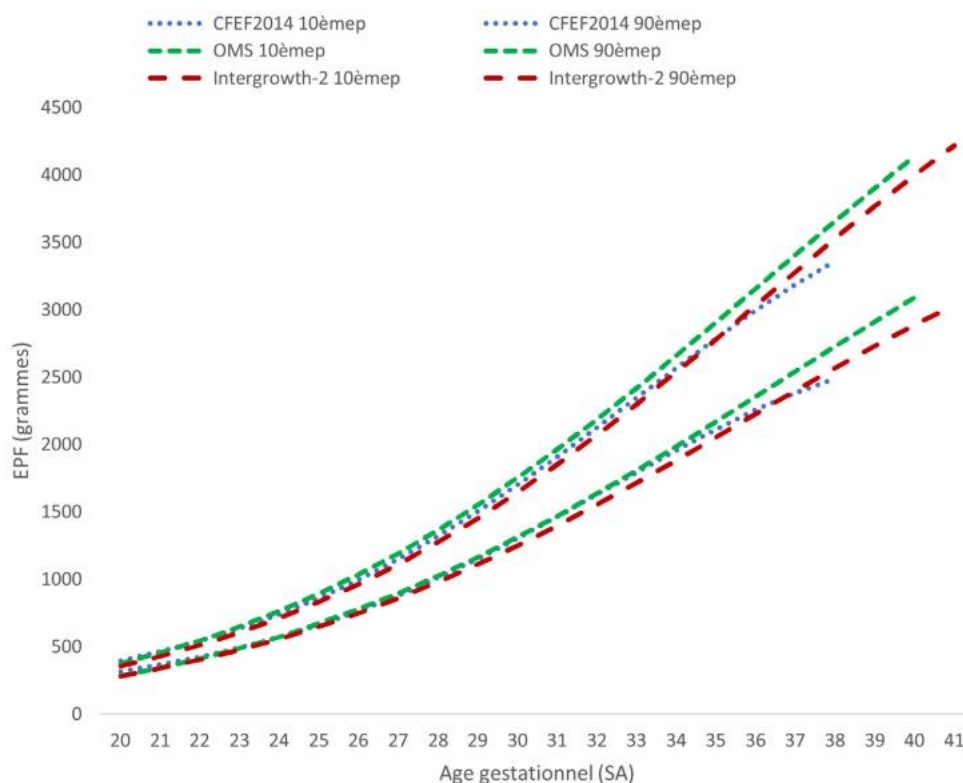


Figure 6 : Comparaison des 10e et 90e percentiles des courbes d'EPF du CFEF 2014, OMS, et Intergrowth-2 entre 20 et 41 SA (réalisation à partir des formules des articles princeps). Extraite des RPC de 2022 (14)

Sur cette figure sont également représentés les seuils de la courbe Intergrowth (42), prescriptives, créée à partir d'une étude internationale longitudinale de 2009 à 2014 (Brésil, Italie, Oman, Grande Bretagne, Etats-Unis, Chine, Inde, Kenya). Elle n'est pas retenue comme référence car elle présente les mêmes inconvénients que la courbe CFEF.

6 Objectif

L'objectif de cette étude était de déterminer l'impact du dépistage échographique sur la prise en charge des nouveau-nés hypotrophes singletons, vivants, à terme, au CHU de Grenoble Alpes (CHUGA).

MATÉRIEL ET MÉTHODE

1 Design de l'étude

Il s'agissait d'une étude rétrospective observationnelle comparative monocentrique, réalisée au Centre hospitalo-universitaire Grenoble Alpes (CHUGA), maternité universitaire de niveau 3, du 1^{er} Janvier au 31 Décembre 2022 portant sur l'hypotrophie néonatale des nouveau-nés singletons nés à terme en présentation céphalique et que la suspicion diagnostique ait été effectuée ou non en anténatal.

L'hypotrophie néonatale est définie par une estimation du poids fœtal (EPF) inférieure au 10^{ème} percentile, selon les courbes du Collège Français d'Echographie Fœtale (CFEF).

1.1. Critères d'inclusion

Nous avons inclus dans cette étude, tous les nouveau-nés hypotrophes (<10^e pc), nés vivants, à terme, en présentation céphalique, quelle que soit la voie d'accouchement : voie basse spontanée ou instrumentale ou césarienne, du 1^{er} janvier au 31 décembre 2022

1.2. Critères d'exclusion

Les critères d'exclusion étaient :

- ✓ Prématurité (24-36 SA + 6 jours)
- ✓ Grossesses multiples
- ✓ Mort fœtale *in utero* ou décès péri partum nés non vivants (IMG ou MFIU)
- ✓ Les Présentations autres que céphalique
- ✓ Grossesse non ou mal suivie : terme imprécis sur datation tardive, échographie T3 non faite
- ✓ Anomalies cytogénétiques et malformations fœtales suspectées ou diagnostiquées en anténatale

1.3. Critères de jugement

Le critère de jugement principal portait sur l'évaluation de l'état néonatal et la présence d'une hypoxie néonatale.

Dans la littérature, cette hypoxie néonatale est définie par :

- ✓ Un score d'APGAR à 5min inférieur à 7
- ✓ Un pH artériel inférieur à 7,1
- ✓ L'admission en néonatalogie

Les critères de jugement secondaires concernaient la prise en charge obstétricale, en s'intéressant au taux de déclenchement, de césarienne, et aux taux de dépistage en anténatal, selon les poids de naissances et les référentiels utilisés.

2 Recueil de données

Le recueil de données a été effectué via l'extraction informatique de la fiche « Nouveau-né » sur le logiciel d'Easily, sur l'année 2022.

Les dossiers dont la case « type de croissance » était renseignée comme « hypotrophe » ou « vide » ont été étudiés, tandis que les nouveaux nés « eutrophe » ou « macrosome » ont été exclus. Les cases « vides » correspondent à l'absence de renseignement sur le statut de l'enfant, non saisie dans le dossier à la naissance. La vérification du statut hypotrophe ou non a été faite manuellement grâce au site Audipog. (13)

Les dossiers informatiques ont ensuite été consultés, notamment la synthèse obstétricale, les antécédents, les comptes rendus des consultations et des hospitalisations prénatales, d'échographie obstétricale, d'aide à la naissance instrumentale et de césarienne, ainsi que les comptes rendus d'anatomopathologie placentaire.

Les données ont été reportées de façon anonymisées dans un tableau Excel.

3 Variables d'intérêt

Les données suivantes, utiles pour notre étude, ont été recueillies :

- ✓ **Les caractéristiques maternelles** : âge, indice de masse corporelle (IMC) avant grossesse et la prise de poids pendant la grossesse, les pathologies maternelles pré existante ou en lien avec la grossesse, la prise de toxique, la prise de traitement pendant la grossesse.
- ✓ **Les antécédents) obstétricaux** : la parité, l'antécédent d'utérus cicatriciel et de naissance d'un nouveau-né hypotrophe, les motifs et terme des hospitalisations

prénatales, la présence ou non de consultations aux urgences pour diminution des mouvements actifs fœtaux (MAF), la hauteur utérine à terme,

- ✓ **Les données échographiques** : le nombre d'échographie réalisées, le lieu de réalisation (CHU ou non), les estimations de poids fœtaux (EPF) des échographies du 2 et 3^{ème} trimestre et les percentiles, selon le CFEF, et les doppler fœtaux. L'infléchissement de la croissance fœtale a été retenue s'il était supérieur à 25 percentiles entre 2 échographies, selon CFEF.
- ✓ **Calcul du percentile des EPF selon le référentiel de l'OMS** (43) pour les échographies du 3^{ème} trimestre et l'échographie tardive, réalisée à partir de 36 SA.
- ✓ **Les données de l'accouchement** : le mode de mise en travail : spontanée ou déclenchement, les modalités de l'accouchement (voie basse spontanée ou instrumentale ou césarienne), le motif de déclenchement selon la classification de Grenoble (Figure 7) (44)
- ✓ **Les caractéristiques du nouveau-né** : le terme de naissance (en semaine d'aménorrhée), poids, sexe, score d'APGAR à 5 min, pH artériel, l'hospitalisation éventuelle en néonatalogie
- ✓ **L'étiologie du RCIU**, basée sur le compte rendu anatomopathologique placentaire et sur la présence ou non d'anomalie doppler à l'échographie

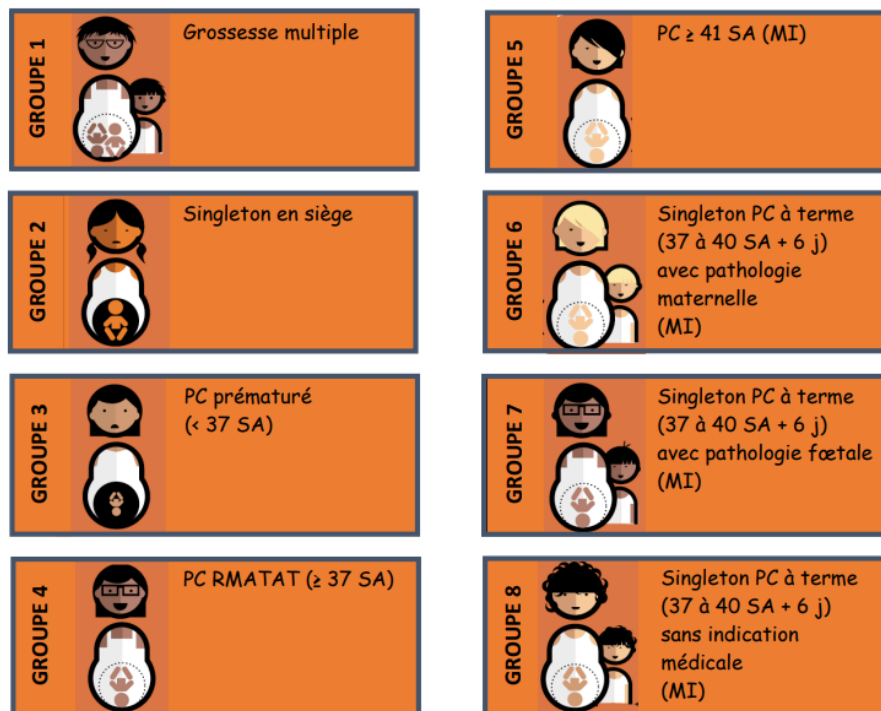


Figure 7 : La classification grenobloise des déclenchements en 8 groupes (PC = présentation céphalique ; MI = membranes intactes ; RMATAT = rupture des membranes avant travail à terme) (44)

4 Analyse en sous groupe

L'analyse en sous-groupe reprend le même schéma que l'analyse principale mais compare les nouveau-nés hypotrophes dépistés en anténatal, selon leur terme de dépistage :

- ✓ Les RCIU précoces (« *early foetal growth restriction* »), dépistés avant 32 SA
- ✓ Les RCIU tardifs (« *late foetal growth restriction* »), dépistés à partir de 32 SA

Cette analyse en sous-groupe semblait intéressante chez ces deux populations à risque, dont les pronostics sont différents.

5 Analyses statistiques

La comparaison des valeurs quantitatives a été réalisée par l'utilisation du test exact de Student. La comparaison des valeurs qualitatives a été réalisée par l'utilisation du test de Chi². Une valeur de $p < 0,05$ est considérée comme statistiquement significative. Les données sont exprimées en nombre (moyenne ou effectifs) et en pourcentage.

Nous avons utilisé le logiciel Excel 2021 pour le recueil de données et le logiciel Stata 18 pour l'analyse statistique, ainsi que le site BiostaTGV.

RÉSULTATS

1 Inclusion : Flow Chart

Parmi les 2507 naissances vivantes réalisées au CHU de Grenoble Alpes sur l'année 2022, il y avait 260 naissances (10.4%) dont le nouveau-né était hypotrophe, tout terme confondu, Parmi ces 260 naissances, 213 sont nés à terme, soit 81,9% des hypotrophes. (Figure 8)

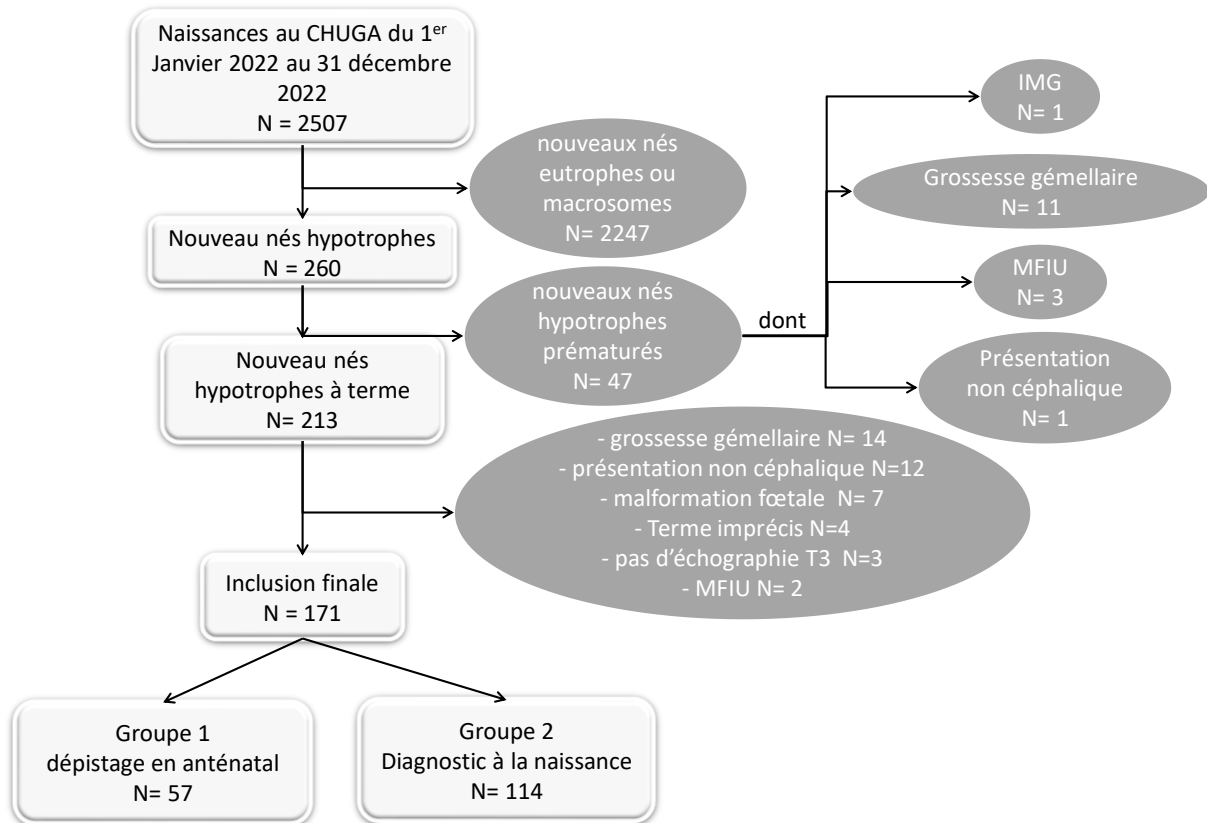


Figure 8 : flow chart

2 Caractéristiques de la population maternelle

Les caractéristiques maternelles relatives aux deux groupes sont présentées dans le tableau II. Il n'existait aucune différence significative entre les deux groupes dans l'analyse en intention de traiter. Les populations maternelles étaient considérées comme comparables.

Tableau II : Caractéristiques maternelles

<i>Caractéristiques Maternelles</i>	Groupe 1 (Diagnostic anténatal)		Groupe 2 (Diagnostic naissance)		p-value
	Effectif N=57 (%)	Moyenne (Ecart Type)	Effectif N=114 (%)	Moyenne (Ecart Type)	
<i>Age</i>	/	30,6 (6,4)	/	30,1 (5,6)	0,59 NS
<i>Multiparité</i>	30 (52,6)	/	53 (46,5)	/	0,45 NS
- <i>Dont utérus cicatriciel</i>	3 (10)	/	14 (26,4)	/	0,07 NS
- <i>Dont ATCD bébé hypotrophe</i>	7 (23,3)	/	15 (28,3)	/	0,62 NS
<i>Taille</i>	/	161,3 (6,9)	/	161,8 (4,7)	0,58 NS
<i>IMC</i>	/	23,2 (6)	/	24,7 (6,2)	0,15 NS
<i>Prise de poids pendant la grossesse</i>	/	11,1 (6,2)	/	12,3 (6,1)	0,6 NS
<i>Tabac</i>	19 (33,3)	/	32 (27,2)	/	0,41 NS
<i>Pathologies maternelles</i>	22 (38,6)	/	41 (35,9)	/	0,74 NS
<i>Pathologies liées à la grossesse</i>	11 (19,3)	/	24 (21,1)	/	0,79 NS
<i>Traitement en cours de grossesse</i>	9 (15,8)	/	18 (15,8)	/	1 NS

Concernant les pathologies maternelles, elles concernent un peu plus d'1/3 des patientes dans les 2 groupes.

Dans le groupe 1, on retrouve des hémopathies (drépanocytose, thalassémie), cardiopathies, des pathologies psychiatriques (dépression, anorexie), des pathologies auto-immunes (Basedow, ostéomyélite), un asthme, 2 infections COVID au 3eme trimestre, et 2 antécédents de laparotomie digestive.

Dans le groupe 2, on retrouve des pathologies similaires, avec, à noter en plus, des patientes avec utérus myomateux (11 cas) et 2 cas de consommation de toxiques autre que le tabac (cannabis et alcool). Nous retrouvons également 2 cas de consanguinités.

Concernant les pathologies en lien avec la grossesse, elles concernent environ 1/5 des patientes de chaque groupe.

Dans le groupe 1, nous retrouvons un cas de pathologie à risque de RCIU, une hypertension (HTA) gravidique. Pour le reste, ce sont des menaces d'accouchement prématuré (MAP), diabète gestationnel (DG) et un cas de séroconversion à la toxoplasmose à 15 SA.

Une patiente avec un double don (don d'embryon) a également été comptabilisée.

Dans le groupe 2, il y a 4 patientes avec une pré éclampsie débutante à terme. Nous retrouvons par ailleurs des pathologies similaires, avec une majorité de DG (13), ainsi qu'une patiente avec un double don.

3 Caractéristique de la population de nouveaux nés

Les caractéristiques concernant les deux groupes de nouveau-nés sont présentées dans le tableau III.

Tableau III : Caractéristiques des nouveau-nés

<i>Caractéristiques des nouveaux nés</i>	Groupe 1 (Diagnostic anténatal)		Groupe 2 (Diagnostic naissance)		p-value
	Effectif N=57 (%)	Moyenne (Ecart Type)	Effectif N=114 (%)	Moyenne (Ecart Type)	
<i>Terme de naissance</i>	/	38,9 (1,1)	/	39,7 (1,2)	<0,001
<i>Poids de naissance en gramme</i>	/	2478 (253)	/	2689 (194)	<0,005
<i>Poids de naissance < 3^{ème} percentile</i>	35 (61,4)	/	40 (35,1)	/	0,001
<i>Sexe féminin</i>	34 (59,6)	/	49 (43)	/	0,04
<i>Etiologie du RCIU</i>					
<i>Etiologie vasculaire</i>	33 (58)	/	36 (31,6)	/	<0,005
<i>Etiologie Infectieuse</i>	1 (1,8)	/	6 (5,3)	/	0,68 NS
<i>Etiologie Mixte</i>	5 (8,8)	/	8 (7)	/	0,28 NS
<i>Etiologie inconnue</i>	18 (31,6)	/	64 (56,1)	/	<0,005
<i>Anatomopathologie placentaire</i>	43 (75,4)	/	61 (53,4)	/	< 0,01

L'étiologie du retard de croissance a été déterminée en fonction des résultats des prélèvements fœtaux potentiels, fait en anténatal (ponction trophoblastique ou de liquide amniotique), tous revenus normaux dans notre étude, de l'anatomopathologie du placenta, ou s'il y avait des anomalies doppler lors de la surveillance échographique anténatale.

L'analyse anatomopathologique du placenta semble indispensable pour étayer le diagnostic étiologique chez les nouveau-nés hypotrophes. Elle est réalisée dans 75,4% des cas (N= 43) chez les patientes qui ont été suivies pour RCIU, contre 53,4% (N= 61) pour l'autre groupe.

On retrouve également une différence dans les poids de naissance : 2478g en moyenne dans le groupe 1, contre 2689g dans le groupe 2 ($p < 0,005$).

Cela est cohérent avec la prédominance d'hypotrophes sévères dans le groupe 1, 61,4 % (N=34), par rapport au groupe 2, 35,1% (N=40), $p < 0,005$.

Enfin, il y a significativement plus de filles dans le groupe 1, 59,6% (N= 34) que dans le groupe 2, 43% (N= 43), $p < 0,005$, alors qu'elles représentent 49% de l'effectif total des nouveau-nés hypotrophes à terme.

Concernant les étiologies, il s'agissait significativement de RCIU vasculaire dans le groupe 1, 58% (N=33), contre 31,6% (N=36), $p < 0,005$, alors que la cause majoritaire était idiopathique pour le groupe 2, 56,1% (N=64), contre 31,6% (N=18) dans le groupe 1 ($p < 0,005$).

Enfin, concernant l'adaptation néonatale, notre critère de jugement principal, nous ne retrouvons pas de différence significative entre nos 2 populations. (Tableau IV)

Tableau IV : adaptation néonatale

	Groupe 1 (Diagnostic anténatal)		Groupe 2 (Diagnostic naissance)		
	Effectif N=57 (%)	Moyenne (Ecart Type)	Effectif N=114 (%)	Moyenne (Ecart Type)	p-value
<i>Adaptation néonatale</i>					
<i>APGAR <7</i>	2 (3,5)	/	5 (4,4)	/	0,9 NS
<i>APGAR moyen</i>	/	9,7 (1)	/	9,7 (0,9)	0,9 NS
<i>pH < 7,1</i>	4 (8)	/	12 (11,8)	/	0,7NS
<i>pH moyen</i>	/	7,21 (0,1)	/	7,2 (0,1)	0,8 NS
<i>Données manquantes</i> <i>(Echec pH)</i>	7 (12,3)	/	11 (9,6)	/	0,6 NS
<i>Admission en</i> <i>néonatalogie</i>	3 (5,3)	/	2 (1,8)	/	0,6 NS
<i>Hypoxie néonatale</i>	7 (14)	/	17 (16,7)	/	0.8 NS

Cependant, une différence significative existe, en fonction des poids de naissance. (Tableau V). 22,7% (N=17) des hypotrophes sévères, groupe A, ont des signes d'hypoxie néonatale, contre 7,3% (N=7) des hypotrophes non sévères, groupe B, $p < 0,001$.

Nous notons un total de 4 hospitalisations en néonatalogie, pour détresse respiratoire, dont une avec nécessité d'intubation.

Par ailleurs, le dépistage anténatal est plus performant dans le groupe A, avec 46,7% (N=35) de diagnostic échographique positif, contre 22,9% (N=22) dans le groupe B, $p < 0,001$.

Tableau V: dépistage et adaptation néonatale selon le poids de naissance

	Groupe A : Nouveaux nés < 3^{ème} pc	Groupe B : Nouveaux nés au 3-10^{ème} pc	
<i>N = 171</i>	Effectif N=75 (43,9%)	Effectif N=96 (56,1%)	p-value
<i>Dépistage anténatal positif (CFEF)</i>	35 (46,7)	22 (22,9)	<0,001
<i>Hypoxie néonatale : pH ≤ 7,10 ou APGAR ≤ 7 à 5min ou hospitalisation néonatale</i>	17 (22,7)	7 (7,3)	<0,001
<i>Donnés manquante (pH)</i>	11 (14,7)	8 (8,3)	0,18 NS

4 Suivi de grossesse

Le tableau VI recense les modalités de suivi de grossesse.

Concernant le lieu de suivi échographique, 73% (N= 33) des patientes surveillées pour RCIU étaient suivies au CHUGA, et 57% (N=60) des patientes avec un diagnostic à la naissance. La différence est non significative.

Nous observons que les hospitalisations anténatales sont plus fréquentes dans le groupe 1 ($p < 0,005$). 45% (N=26) des patientes du groupe 1 ont été hospitalisées au moins une fois : le motif le plus fréquent était en post amniocentèse (7), MAP (3), pré éclampsies (3) et supplémentation ferrique (4).

Dans le groupe 2, cela concerne 13% (N=6) des patientes, dont 2 HTA gravidiques et 2 MAP.

Tableau VI : Suivi de grossesse

	Groupe 1 (Diagnostic anténatal)		Groupe 2 (Diagnostic naissance)		
	Effectif N=57 (%)	Moyenne (Ecart Type)	Effectif N=114 (%)	Moyenne (Ecart Type)	p-value
<i>Suivi de grossesse</i>					
<i>Suivi échographique au CHU</i>	33 (73,3)	/	60 (57,7)	/	0,07 NS
<i>Consultation urgente pour diminution des mouvements actifs fœtaux</i>	5 (8,9)	/	10 (8,8)	/	NS
<i>Hospitalisation prénatale</i>	26 (45,6)	/	15 (13,6)	/	<0,001
<i>Corticothérapie anténatale</i>	5 (8,8)	/	3 (2,6)	/	0,07 NS
<i>Hauteur utérine petite lors de la mise en travail</i>	18 (38,3)	/	16 (14,6)	/	0,001
<i>Hauteur utérine en cm</i>	/	30,8 (1,5)	/	32,2 (2)	<0,001
<i>Dossier abordé au Staff obstétrical</i>	35 (61,4)	/	31 (27,2)	/	<0,001
<i>Données échographiques</i>					
<i>Nombre échographie total</i>	/	5,7 (1,7)	/	4,3 (1,1)	0,057 NS
<i>Réalisation d'une Echographie ≥ 36SA</i>	49 (86)	/	60 (57,7)	/	<0,001
<i>Doppler fœtaux pathologiques à la dernière échographie</i>	5 (15,2)	/	2 (3,5)	/	0,004
<i>Cassure de croissance entre la T2 et la T3</i>	18 (31,6)	/	21 (18,8)	/	0,06 NS
<i>Cassure de croissance entre la T3 et l'échographie tardive</i>	1 (2)	/	4 (6,7)	/	0,24 NS

Concernant la hauteur utérine (HU), elle est significativement plus petite dans le groupe 1, 30,8cm en moyenne, contre 32,2cm dans le groupe 2.

Le nombre d'échographie total pendant la grossesse est non significativement différent, entre les 2 groupes, avec 4 à 6 échographies en moyenne.

Concernant les données échographiques, il existe une différence significative sur la réalisation d'une échographie tardive (≥ 36 SA) : 86% (N=49) des patientes du groupe 1 en ont bénéficiée, contre 57% (N=60) des patientes du groupe 2, $p < 0,001$. La même observation est faite sur la présence de doppler fœtaux pathologiques, prédominant dans le groupe 1, 15% (N=5), contre 3,5% dans le groupe 2 (N=2) $p = 0,004$.

La présence d'une restriction de croissance est similaire entre les 2 groupes. Cela met en évidence qu'elle est présente aussi dans le groupe 2, dans plus de 20% des cas, chez des fœtus estimés eutrophes.

5 Modalités d'accouchement

Les modalités d'accouchement sont décrites dans le tableau VII.

Une différence significative a été objectivée pour le terme de naissance, que la mise en travail soit spontanée ou déclenchée.

Dans le groupe 1, le déclenchement se déroule en moyenne au terme de 38,9 SA, contre 40 SA dans le groupe 2, $p < 0,001$.

La mise en travail spontanée est également plus précoce dans le groupe 1, 38,9 SA, contre 39,6 SA dans le groupe 2, $p < 0,001$.

Tableau VII : Modalités d'accouchement

	Groupe 1		Groupe 2		p-value
	(Diagnostic anténatal)		(Diagnostic naissance)		
<i>Modalités d'accouchement</i>	Effectif N=57 (%)	Moyenne (Ecart Type)	Effectif N=114 (%)	Moyenne (Ecart Type)	
<i>Déclenchement</i>	18 (31,6)	/	36 (31,6)	/	1 NS
- <i>Issue AVB</i>	13 (72,2)	/	26 (72,2)	/	NS
- <i>Issue césarienne</i>	5 (27,8)	/	10 (27,8)	/	NS
<i>Terme du déclenchement</i>	/	38,9 (1,1)	/	40 (1,2)	<0,001
<i>Césarienne avant travail</i>	2 (3,5)	/	3 (2,6)	/	0,55 NS
<i>Terme de la césarienne avant travail</i>	/	37,5 (1,4)	/	40 (1,3)	0,6 NS
<i>Travail spontané</i>	37 (64,9)	/	76 (66,7)	/	0,6 NS
- <i>Issue AVB</i>	36 (97,3)	/	70 (92,1)	/	0,4 NS
- <i>Issue césarienne</i>	1 (0,7)	/	6 (7,9)	/	0,07 NS
<i>Terme de mise en travail spontanée</i>	/	38,9 (1,1)	/	39,6	<0,001
<i>AVB</i>	49 (86)	/	96 (84,2)	/	0,3 NS
- <i>Dont aide à la naissance instrumentale</i>	8 (16,3)	/	23 (24)	/	0,21 NS

Concernant les césariennes avant travail, dans le groupe 1, nous en retrouvons 2, indiquées dans le contexte de RCIU sévère avec anomalie doppler sans mise en travail spontanée à 37 et 38 SA.

Dans le groupe 2, il y en a eu 3, dont 2 pour antécédent d'utérus bicatriciel et une pour échec de déclenchement pour terme dépassé par ballonnet.

Le taux de césarienne est similaire dans les 2 groupes, environ 15% au total. On peut noter cependant qu'il est supérieur à 25% dans le groupe des déclenchements, alors qu'il est inférieur à 10% dans le groupe de mise en travail spontané.

Le tableau VIII regroupe les indications de déclenchement selon la classification de Grenoble (cf Figure 7), les modes de déclenchements et les types d'instruments utilisés pour les aides à la naissance, à titre d'information.

Tableau VIII : détails déclenchement et aide instrumentale

	Groupe 1 (Diagnostic anténatal)	Groupe 2 (Diagnostic naissance)	
	Effectif N=57 (%)	Effectif N=114 (%)	p-value
<i>Déclenchement</i>	18 (31,6)	36 (31,6)	1 NS
<i>Indication déclenchement selon classification de GRENOBLE</i>			
<i>Groupe 1-2-3</i>	0	0	1 NS
<i>Groupe 4</i>	4 (22,2)	12 (33,3)	0,4 NS
<i>Groupe 5</i>	1 (5,5)	16 (44,4)	0,003
<i>Groupe 6</i>	6 (33,3)	5 (13,9)	0,09 NS
<i>Groupe 7</i>	11 (61)	2 (5,5)	<0,001
<i>Groupe 8</i>	0	1 (2,8)	0,5 NS
<i>Modalité déclenchement</i>			
<i>Ballonnet</i>	12 (66,6)	12 (33,3)	0,02
<i>Ocytocine</i>	4 (22,2)	8 (22,2)	0,4 NS
<i>Prostaglandine</i>	2 (11,1)	16 (44,4)	0,01
<i>Aide instrumentale</i>			
<i>Aide instrumentale</i>	8 (14)	23 (20)	0,09 NS
<i>Instrument utilisé</i>			
<i>Ventouse</i>	8 (100)	17 (74)	0,1 NS
<i>Spatules</i>	0	5 (21,7)	0,1 NS
<i>Forceps</i>	0	1 (4,3)	0,4 NS

Dans le groupe 1, l'indication de déclenchement fœtale est majoritaire, 61% (N=11), contre 5,5 % (N=2) dans le groupe 2, $p < 0,001$.

Dans le groupe 2, l'indication principale est le terme dépassé, 44,4 % (N=16), contre 5,5 % (N=1), $p = 0,003$.

Dans le groupe 1, les indications retrouvées dans le groupe 6 de Grenoble sont la présence d'un diabète gestationnel déséquilibré, avec une HTA gravidique ; et une pré éclampsie. Dans le groupe 7, il y a 4 fœtus avec une quantité de liquide diminuée, 3 avec des anomalies doppler et 4 RCIU non sévères isolés à terme.

Dans le groupe 2, nous retrouvons dans le groupe 5 de Grenoble un diabète gestationnel déséquilibré, et 4 pré éclampsie. Les indications dans le groupe 7 sont pour anomalie du rythme cardiaque fœtal, avec un col favorable. Dans le groupe 8, l'indication est posée sur un antécédent de MFIU.

Concernant les modalités de déclenchement, le ballonnet est le plus utilisé dans le groupe 1, 66,6 % (N=12), contre 33,3% (N=12) dans le groupe 2, $p = 0,02$.

Les prostaglandines (ANGUSTA) sont le moyen le plus utilisé dans le groupe 2, 44,4% (N=16), contre 2,1 % (N=2) dans le groupe 1.

Nous ne relevons pas de différence significative sur les naissances instrumentales

6 Autres résultats

Nous avons comparé la concordance des percentiles des EPFs, en fonction du référentiel utilisé, CFEF ou OMS.

Un cas est dit non concordant si le fœtus est estimé eutrophe avec les courbes CFEF, mais PAG avec les courbes OMS, qui ont, pour rappel, une meilleure sensibilité.

En appliquant les courbes OMS au groupe 2, nous retrouvons 30% de discordances (N=34).

De plus, toujours dans le groupe 2, nous avons comparé les mesures de croissances échographiques, en fonction du poids du poids de naissance. (Tableau IX)

Tableau IX : Impact de l'utilisation des courbes OMS et infléchissement de croissance

<i>Groupe 2 : diagnostic à la naissance</i>	Nouveaux nés < 3 ^{ème} percentile	Nouveaux nés au 3-10 ^{ème} percentile	
	Effectif N=40 (%)	Effectif N=74 (%)	p-value
<i>Diagnostic Anténatale positif si OMS utilisé</i>	18 (45)	16(21,6)	0,02
<i>Cassure de la croissance entre la T2 et la T3</i>	8 (20)	13 (17,6)	0,07 NS
<i>Réalisation d'une échographie tardive :</i>			
- <i>Dont Cassure de la croissance entre la T3 et la tardive</i>	2 (8,7)	2 (5,7)	0,1 NS

Nous observons que l'utilisation des courbes OMS sont d'autant plus performantes chez les hypotrophes sévères, avec 45% (N=18) de diagnostics supplémentaires, contre 21 % (N=16) chez les hypotrophes non sévères.

Il n'y pas de différence significative entre ces 2 groupes, sur l'existence d'une restriction de croissance supérieure à 25 percentiles.

7 Analyse en sous-groupe

7.1 Flow chart

Sur les 57 nouveaux nés hypotrophes à terme dépistés en anténatal (soit 33% de notre population totale), 39% (N=22) sont des retards de croissance précoces (Groupe 1a) et 61% (N=35) sont des retards de croissance tardifs (Groupe 1b). (Figure 9)

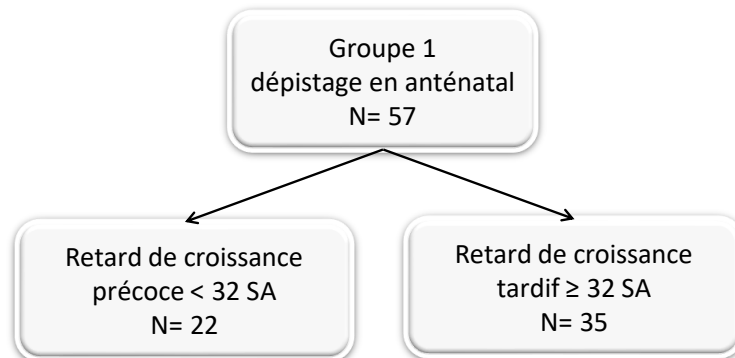


Figure 9 : Flow chart des sous-groupes

7.2 Caractéristique de la population maternelle

Les caractéristiques maternelles relatives aux deux groupes sont présentées dans le tableau X. Une différence significative est retrouvée sur la multiparité : 71,3% (N=15) des patientes multipares (71,3 %) dans le groupe 1a, contre 41,7% (N=15) des patientes dans le groupe 1b ($p = 0,03$).

La taille maternelle est également significativement différente : 164,4 cm en moyenne, contre 159,5cm ($p = 0,01$)

Les autres paramètres sont similaires et les populations maternelles sont considérées comme comparables.

Tableau X : Caractéristiques maternelles sous groupe

<i>N=57</i>	Groupe 1a :		Groupe 1b :		p-value
	RCIU précoce		RCIU tardif		
<i>Caractéristiques Maternelles</i>	Effectif N= 22 (%)	Moyenne (Ecart Type)	Effectif N=35 (%)	Moyenne (Ecart Type)	
<i>Age</i>	/	31,3 (5, 3)	/	30,3 (7,1)	0,58 NS
<i>Multiparité</i>	15 (71,3)	/	15 (41,7)	/	0,03
- <i>Dont utérus cicatriciel</i>	1 (6,7)	/	1 (6,7)	/	1 NS
- <i>Dont ATCD bébé hypotrophe</i>	6 (40)	/	8 (53,3)	/	0,46 NS
<i>Taille</i>	/	164,4 (7,2)	/	159,5 (6,2)	0,01
<i>IMC</i>	/	24 (6,3)	/	23 (5,8)	0,36 NS
<i>Prise de poids pendant la grossesse en kg</i>	/	10,9 (7,9)	/	11,2 (6,3)	0,87 NS
<i>Tabac</i>	4 (19,1)	/	15 (41,7)	/	0,08 NS
<i>Pathologie maternelle</i>	9 (42,9)	/	13 (36,1)	/	0,61 NS
<i>Pathologies liées à la grossesse</i>	5 (23,8)	/	6 (16,7)	/	0,51 NS
<i>Traitement en cours de grossesse</i>	4 (19,1)	/	5 (13,9)	/	0,6 NS

Concernant les pathologies maternelles et celles liées à la grossesse déjà évoquées dans l'étude principale, nous recensons des MAP et DG dans le groupe 1a. Aucune pathologie à risque vasculaire (pré éclampsie ou HTA) n'a été retrouvée.

Dans le groupe 1b, nous retrouvons un seul cas d'HTA gravidique et une pré éclampsie.

7.3 Caractéristiques des nouveaux nés

Les caractéristiques des nouveaux nés sont représentées dans le Tableau XI.

Le terme moyen de dépistage des RCIU précoces est à 24 SA.

Tableau XI: Caractéristiques des nouveaux nés en sous-groupe

<i>Caractéristiques des nouveaux nés</i>	Groupe 1a :		Groupe 1b :		p-value
	Effectif N=22 (%)	Moyenne (Ecart Type)	Effectif N=35 (%)	Moyenne (Ecart Type)	
Terme de naissance	/	39,3 (1,1)	/	38,6(1,1)	0,03
Poids de naissance en gramme	/	2544 (259)	/	2438 (245)	0,12 NS
Poids de naissance < 3^{ème} percentile	10 (47,6)	/	25 (69,4)	/	0,1 NS
Sexe féminin	14 (66,7)	/	20 (55,6)	/	0,41 NS
<i>Etiologie du RCIU</i>					
Etiologie vasculaire	12 (57,1)	/	21 (58,3)	/	0,93 NS
Etiologie Infectieuse	0	/	1 (2,8)	/	0,44 NS
Etiologie Mixte	4 (19)	/	1 (2,8)	/	0,04
Etiologie inconnue	5 (23,8)	/	13 (36,1)	/	0,36 NS
Anatomopathologie placentaire	19 (86,4)	/	24 (68,6)	/	0,2 NS

Nous notons deux différences significatives, sur le terme de naissance (39,3 SA dans le groupe RCIU précoce, versus 38,6 SA dans RCIU tardif (p= 0,03)), et sur l'étiologie du RCIU. L'étiologie vasculaire est majoritaire dans les 2 groupes mais l'étiologie mixte est significativement plus représentée dans le groupe 1a, avec 19% (N=4) des cas, contre 3% des cas (N=1) dans le groupe 1b, p = 0,04.

L'adaptation néonatale, notre critère de jugement principal, est similaire dans les 2 groupes. (Tableau XII)

Il y a un seul nouveau-né (4,6%) avec une mauvaise adaptation dans le groupe 1a (travail spontané, accouchement par voie basse spontané – AVBS- APGAR à 6, pH >7) hospitalisé en réanimation néonatale pour détresse respiration et intubation.

Dans le groupe 1b, nous retrouvons 6% (n=2) d'hospitalisations pour détresse respiratoire.

Tableau XII : Adaptation néonatale en sous groupes

	Groupe 1a :		Groupe 1b :		p-value
	RCIU précoce		RCIU tardif		
<i>N = 57</i>	Effectif N= 22 (%)	Moyenne (Ecart Type)	Effectif N=35 (%)	Moyenne (Ecart Type)	
<i>Hypoxie néonatale : pH ≤ 7,10 ou APGAR ≤ 7 à 5min ou hospitalisation néonatale</i>	1 (4,6)	/	6 (17,1)	/	0,13 NS

7.4 Suivi de grossesse

Les résultats du suivi de grossesse sont représentés dans le tableau XIII.

Parmi les différences statistiquement significatives, il y avait une HU à terme mesurée plus petite chez 64% (N=11) des patients du groupe 1a, contre 23% (N=7) dans le groupe 1b, p=0,049.

La moyenne des HU à terme reste cependant la même dans le 2 groupes : environ 31cm.

Tableau XIII : Suivi de grossesse en sous-groupes

	Groupe 1a :		Groupe 1b :		
	RCIU précoce		RCIU tardif		
	Effectif N= 22 (%)	Moyenne (Ecart Type)	Effectif N=35 (%)	Moyenne (Ecart Type)	p-value
<i>Suivi de grossesse</i>					
<i>Dossier discuté au CPDPN avec prélèvements</i>	9 (42,9)	/	7 (19,4)	/	0,06 NS
<i>Consultation urgente pour diminution des mouvements actifs fœtaux</i>	1 (4,8)	/	4 (11,4)	/	0,4 NS
<i>Hospitalisation prénatale</i>	9 (42,9)	/	17 (47,2)	/	0,75 NS
<i>Corticothérapie anténatale</i>	3 (14,3)	/	2 (5,6)	/	0,26 NS
<i>Hauteur utérine petite lors de la mise en travail</i>	11 (64,7)	/	7 (23,3)	/	0,049
<i>Hauteur utérine en cm</i>	/	30,6 (1,5)	/	30,9 (1,6)	0,55 NS
<i>Données échographiques</i>					
<i>Nombre échographie total</i>	/	6,6 (1,73)	/	5,1 (1,73)	0,003
<i>Réalisation d'une Echographie tardive (≥ 36 SA)</i>	19 (90,5)	/	30 (83,3)	/	0,45 NS
<i>Doppler fœtaux pathologiques à la dernière échographie</i>	2 (9)	/	4 (11,4)	/	0,17 NS
<i>Cassure de croissance entre la T2 et la T3</i>	3 (14,3)	/	15 (41,7)	/	0,03
<i>Cassure de croissance entre la T3 et l'échographie tardive</i>	0	/	1 (2,9)	/	0,44 NS

Parmi les RCIU tardif, 25% (n=9) des cas ont été dépistés lors de l'échographie tardive à 36 SA, mais toutes les patientes avaient un HU estimée normale à terme.

Ensuite, il y avait plus d'échographies réalisées dans le groupe RCIU précoce, 6,6 en moyenne, contre 5,1 dans le groupe RCIU tardif, $p = 0,003$.

Enfin, un infléchissement de la courbe de croissance a été retrouvé plus fréquemment dans le groupe RCIU tardif, 41,7% (N=15) que dans le groupe RCIU précoce, avec 14% (N=3), $p = 0,03$.

7.5 Modalités d'accouchement

Les résultats des modalités d'accouchements sont présentés dans le tableau XIV. Nous n'observons aucune différence significative, sur la voie d'accouchement ou le mode de mise en travail.

Tableau XIV : modalité d'accouchement en sous-groupe

<i>Modalités d'accouchement</i>	Groupe 1a : RCIU précoce		Groupe 1b : RCIU tardif		p-value
	Effectif N= 22 (%)	Moyenne (Ecart Type)	Effectif N=35 (%)	Moyenne (Ecart Type)	
<i>Déclenchement</i>	7 (33)	/	11 (30,6)	/	0,82 NS
- <i>Issue AVB</i>	6 (85,7)	/	7 (63,6)	/	0,31 NS
- <i>Issue césarienne</i>	1 (14,3)	/	4 (36,4)	/	0,31 NS
<i>Terme du déclenchement</i>	/	39,4 (1,1)	/	38,5 (1,1)	0,12 NS
<i>Césarienne avant travail</i>	0	/	2 (5,7)	/	0,25 NS
<i>Terme de la césarienne avant travail</i>	/	/	/	37,5	/
<i>Travail spontané</i>	15	/	22	/	0,68 NS
- <i>Issue AVB</i>	15 (100)	/	22 (100)	/	NS
- <i>Issue césarienne</i>	0	/	0	/	NS
<i>Terme de mise en travail spontanée</i>	/	39,2 (1,1)	/	38,8 (1,1)	0,27 NS
<i>AVB</i>	21 (95,5)	/	29 (82,9)	/	0,16 NS
- <i>Dont aide à la naissance instrumentale</i>	3 (14,3)	/	6 (20,7)	/	0,56 NS

Dans le groupe 1b, 2 césariennes avant mise en travail ont été réalisées à 37 et 38 SA pour le même motif : RCIU à terme sans mise en mise en travail spontanée.

Les aides à la naissances instrumentales ont toutes été réalisées par ventouse.

DISCUSSION

Le dépistage prénatal des retards de croissance intra-utérin (RCIU) représente un défi pour la santé publique, étant donné sa fréquence élevée, estimée à 10,1% pour toutes les naissances, d'après l'EPN de 2021.

Les nouveau-nés concernés par cette condition présentent une morbidité et mortalité 5 à 30 fois plus élevées que celles observées chez les nouveau-nés dont le poids se situe entre le 50e et le 90e percentile. Cette différence de risque s'accroît pour les cas sévères d'hypotrophie, où le risque est de 70 à 100 fois plus élevé pour ceux se situant en dessous du 3e percentile. (15)

Dans notre recherche, nous avons constaté un taux d'hypotrophie de 10,4%, un chiffre très proche de l'estimation nationale, avec 80% de ces cas étant à terme.

Nous avons détecté un taux de dépistage anténatal de 33% parmi ces cas à terme, alors que ce taux s'élève à plus de 90% chez les prématurés, dont 70% ont eu une prématurité induite. En comparaison, le dépistage de RCIU au niveau national en 2021 s'élevait à 20%, tous termes confondus. (11)

L'analyse des caractéristiques maternelles dans notre étude montre une similitude avec les moyennes nationales françaises en termes de taille (162 cm), d'IMC pré-grossesse (23,3), et de prise de poids pendant la grossesse (12 kg, selon les recommandations du CNGOF de 2013) (43).

Concernant la consommation de tabac, 20% des patientes au niveau national continuent de fumer durant la grossesse selon l'ENP 2021, tandis que notre étude montre un taux de 27-33%.

De plus, 25% des patientes dans notre cohorte avaient un antécédent d'hypotrophie néonatale, contre 7% dans la population générale. (11) Ces données s'alignent avec les facteurs de risque de RCIU identifiés dans la littérature. (24)

Notre analyse par sous-groupes a révélé une différence notable de taille chez les patientes, celles du groupe des RCIU précoces étant en moyenne 5 cm plus grandes que celles du groupe des RCIU tardifs. Bien que la taille ne soit pas un facteur de risque direct de RCIU, mais plutôt de PAG, cette distinction est en accord avec les mécanismes physiopathologiques

différents des deux types de RCIU. Les RCIU précoces sont généralement liés à une mauvaise placentation et sont donc indépendants des caractéristiques maternelles. (24)

Concernant les caractéristiques néonatales, nous avons observé une répartition significativement différente en terme de sexe (60% de filles dans le groupe 1 contre 40% dans le groupe 2), bien que la distribution globale soit équilibrée entre les deux groupes. Cette disproportion n'est pas reconnue comme un facteur de risque de RCIU dans les études existantes (25), et pourrait être expliquée par l'utilisation de courbes de croissance différentes en période anté et postnatale. La courbe CFEF, utilisée avant les recommandations de 2022 (14), est la même pour tous les fœtus, indépendamment du sexe phénotypique, contrairement à la courbe AUDIPOG, en postnatal, qui varie selon le sexe.

Il est crucial de distinguer les notions de PAG et de RCIU. Bien que le critère souvent utilisé dans les études soit un poids inférieur au 10e percentile, il existe une différence significative en terme de morbidité et mortalité néonatale, avec un risque 8 fois plus élevé de mortalité et 30 fois plus élevé de complications néonatales pour les RCIU par rapport aux PAG (44). Notre étude n'a pas séparé ces deux groupes pour l'analyse.

Toutefois, en se basant sur les définitions introduites, nous avons identifié 40 cas de PAG non RCIU dans le groupe 2 (35%) et 3 dans le groupe 1 (6%), en excluant les cas sévères d'hypotrophie, les RCIU sévères, les fœtus présentant un ralentissement de croissance, des anomalies Doppler, ou une pathologie placentaire avec anomalie vasculaire ou infectieuse. Ainsi, le groupe 1 était majoritairement constitué de cas de RCIU (94%), ce qui aurait dû marquer une différence plus nette entre les deux groupes, si elle existait. Cette constatation est conforme à l'étiologie principalement vasculaire des RCIU dans notre groupe 1, comme le souligne la littérature. (24)

Notre critère principal d'évaluation excluait intentionnellement les morts fœtales *in utero* (MFIU), bien que ce soit la complication la plus grave associée au RCIU. Ce choix a été fait car notre étude se concentrait sur les hypoxies néonatales.

Les deux cas de MFIU observés chez des nouveau-nés hypotrophes à terme (40 et 41 SA) ne présentaient pas de particularités durant le suivi de la grossesse et étaient considérés eutrophes lors des échographies prénatales. L'examen fœtopathologique a révélé des anomalies vasculaires.

Notre recherche n'a pas démontré que le dépistage échographique anténatal influait sur l'état néonatal, telle qu'une réduction du taux d'hypoxie néonatale, chez les nouveau-nés hypotrophes dépistés en anténatal, comparativement à ceux non dépistés.

Le taux d'hypoxie fœtale était de 14% et 16,7% respectivement dans le groupe 1 et le groupe 2, avec un total de 10% des nouveau-nés présentant une acidose fœtale. Ces données sont similaires à celles de l'EPN 2021, qui rapportait 9,9% d'acidose fœtale chez tous les nouveau-nés, indépendamment du poids et du terme de naissance.

La question de savoir si le dépistage anténatal améliore l'état néonatal chez les nouveau-nés hypotrophes reste débattue dans la littérature. Plusieurs études confirment le lien entre RCIU et un risque accru de MFIU. Par exemple, l'étude française "The French Repere" de 2019, portant sur 92 000 naissances, a montré que le dépistage échographique du RCIU permet une surveillance accrue et contribue à réduire les MFIU (OR 1,4; IC 0,9-2,3). Cependant, 40% des MFIU répertoriées concernaient des fœtus suivis pour RCIU. Cette observation est corroborée par l'étude australienne de Selvaratnam et al. (45), qui a constaté une diminution du risque de MFIU de 3,3 pour 1 000 naissances chez les hypotrophes dépistés en anténatal. L'étude de Gardosi et al., une cohorte anglaise de plus de 92 000 cas, a également trouvé que le risque de MFIU était présent chez 2,4 fœtus eutrophes sur 1 000, contre 9,7 fœtus avec RCIU pour 1 000 grossesses, ce risque étant doublé chez les RCIU non dépistés en anténatal avec 19,8 MFIU sur 1 000 grossesses. (21)

Les recherches sur le risque d'hypoxie néonatale sont moins fréquentes et présentent des résultats divergents. L'étude française de Monier et al. (46) de 2010, basée sur 14 100 nouveau-nés, a trouvé que seulement 21% des hypotrophes avaient été dépistés en anténatal, sans amélioration notable de leur adaptation néonatale par rapport aux 79% de nouveau-nés hypotrophes non dépistés. En revanche, l'étude suédoise de Lindqvist et al. (19) de 2005, portant sur 27 000 naissances, a révélé que les nouveau-nés hypotrophes dépistés en anténatal avaient un risque d'hypoxie néonatale quatre fois inférieur (IC 2,5 -6,8) par rapport à ceux diagnostiqués uniquement à la naissance.

Les recommandations de la FIGO de 2022 et les RPC du CNGOF de 2013 sur le RCIU soulignent que l'échographie fœtale du troisième trimestre augmente le taux de dépistage des RCIU et permet une surveillance obstétricale plus intensive, réduisant ainsi les MFIU dans cette population. Cependant, la FIGO ne préconise pas systématiquement une échographie au troisième trimestre chez les patientes à faible risque, conformément à la méta-analyse de

Bricker et al. (32) regroupant 13 études (soit 35 000 cas) sur l'impact d'une échographie réalisée après 24 SA chez une population non sélectionnée, qui n'a trouvé aucune différence significative en terme de morbidité et mortalité néonatale, de prématurité, de taux de césarienne ou de déclenchement.

Concernant la mesure de la hauteur utérine à terme, nous avons observé une diminution dans le groupe 1 par rapport au groupe 2, ce qui est logique étant donné la prévalence d'hypotrophes sévères dans le premier groupe. Toutefois, cette mesure peut être sujette à des biais inter et intra-opérateurs (37), et il est possible que la connaissance préalable d'un statut de RCIU influence sa réalisation, menant à des mesures inférieures.

En ce qui concerne les mouvements actifs fœtaux, leur diminution perçue par la mère est une raison courante de consultations aux urgences obstétricales. Nous associons cette diminution à une potentielle détresse fœtale, exclue grâce à un enregistrement du rythme cardiaque fœtal (ERCF), une échographie et éventuellement un bilan sanguin. Notre étude n'a pas observé de taux de consultation pour ce motif plus élevé chez les patientes suivies pour RCIU par rapport à celles ayant un suivi standard (9% dans les deux groupes), ce qui est conforme à une revue de la littérature de 2015 basée sur 5 études et 71 500 cas (47) : la surveillance systématique ou non des mouvements actifs fœtaux ne réduit pas la mortalité périnatale.

Concernant les modalités obstétricales dans notre étude, aucune différence statistiquement significative n'a été observée entre nos deux groupes. Les taux de déclenchement étaient de 31,6% dans les deux groupes, légèrement supérieurs à la moyenne nationale de 26% (11). Dans le groupe 1, 2,3% des patientes ont été déclenchées en raison d'un RCIU, alors que le RCIU est la raison de 4,5% des déclenchements au niveau national (EPN 2021). (11)

En ce qui concerne le mode d'accouchement, notre étude a enregistré 15% de césariennes dans les deux groupes, un taux inférieur à la moyenne nationale de 21%. Seulement 1% (n=2) des patientes ont subi une césarienne avant le travail en raison d'un RCIU seul.

Nous avons également constaté que le taux de césariennes était plus élevé après un déclenchement, soit 27,8% dans les deux groupes, que suite à un travail spontané, soit 0,7% dans le groupe 1 et 8% dans le groupe 2.

En moyenne, les patientes de cette étude ont bénéficié de 5,7 échographies au cours de leur grossesse dans le groupe 1, et de 4,3 dans le groupe 2, ce qui est conforme à la moyenne nationale de 5 échographies, tous types de grossesses confondus. (11)

Les courbes de référence utilisées dans notre étude étaient celles recommandées par la CFEF en 2022. Actuellement, celles de l'OMS sont préconisées, depuis la fin de l'année 2022, car elles semblent plus adaptées au dépistage des RCIU dans la population française, offrant une meilleure sensibilité (14). Si nous avons utilisé les courbes de l'OMS, 30% (N=34) des nouveau-nés hypotrophes du groupe 2, donc diagnostiqués uniquement à la naissance, auraient été dépistés en anténatal.

De même, 50% des cas sévères d'hypotrophie ont été détectés en anténatal, contre seulement 23% pour les cas non sévères. Bien que le dépistage soit meilleur, les cas sévères d'hypotrophie semblent plus à risque d'hypoxie néonatale. Dans notre étude, 22% (N=17) d'entre eux ont présenté une hypoxie néonatale, contre 7% (N=7) pour les cas non sévères. Cette conclusion est en accord avec l'étude de Kasuma et al. (48), qui met l'accent sur l'adaptation néonatale en fonction du terme et du poids de naissance, et classe également les cas sévères d'hypotrophie à terme comme étant à risque accru. L'utilisation des courbes de l'OMS aurait porté le taux de dépistage chez les cas sévères d'hypotrophie à 75%, au lieu de 50%. (voir Tableaux VII et VIII)

Une étude supplémentaire basée sur les courbes de l'OMS est nécessaire pour confirmer ces résultats avec certitude.

Parmi les points forts de cette étude figure le recensement exhaustif des nouveau-nés hypotrophes à terme dans une maternité de niveau III, réduisant ainsi le biais de sélection. La collecte des données s'est faite à partir de dossiers informatiques, limitant le biais de recueil, et reposait sur des informations systématiquement recueillies auprès des patientes, garantissant ainsi peu de données manquantes.

Nous avons choisi d'exclure les cas d'hypotrophie nés prématurément, pour limiter les biais de confusion liés aux complications de la prématurité.

De plus, les patientes sont comparables à la population générale française, conférant à l'étude une bonne validité externe.

Toutefois, l'étude présente certaines limites, notamment son caractère rétrospectif et monocentrique, ainsi que son manque de puissance.

De plus, comme mentionné précédemment, les recommandations du CNGOF ont évolué en 2022, préconisant un changement des courbes de croissance de référence. Ces nouvelles courbes ont été adoptées au CHUGA en février 2023. Il serait pertinent de réitérer cette étude avec les courbes de l'OMS.

En conclusion, cette étude soulève des interrogations quant à la pertinence systématique de l'échographie du troisième trimestre en termes de santé publique. Faut-il reconsidérer le terme de cette échographie ?

Par ailleurs, les résultats nous amènent à réfléchir sur notre prise en charge obstétricale. Étant donné que l'état néonatal des nouveau-nés et les modalités de naissance (déclenchement, césarienne) sont similaires, notre approche envers ces grossesses à risque est-elle suffisamment proactive ?

CONCLUSION

Cette étude a mis en évidence un taux de dépistage de 33% chez les nouveau-nés à terme porteurs d'un retard de croissance intra utérin, au CHU de Grenoble-Alpes alors qu'il est de 22% au niveau national (ENP 2021). Concernant les RCIU sévères, inférieurs au 3^{ème} pc, le taux de dépistage au CHU de Grenoble-Alpes est de 50%, mais cette population reste la plus à risque, avec 22% de nouveaux nés ayant une mauvaise adaptation néonatale.

Cependant, que les retards de croissance intra utérin soient dépistés ou non en anténatal, nous n'avons pas observé de différence significative concernant la voie d'accouchement (1/3 de déclenchement et 15% de césarienne) et l'adaptation à la vie extra-utérine (15% de nouveau-nés avec critères de gravités dans les 2 groupes).

Cela met en lumière la difficulté du dépistage lors de l'échographie du troisième trimestre. En effet, elle ne permet pas l'obtention de meilleurs paramètres néonataux, même si elle ne semble pas avoir un impact négatif sur la prise en charge obstétricale pour autant.

Le retard de croissance intra utérin reste une pathologie fréquente (10,1% chez les singletons), difficile à dépister en anténatal, et qui peut être source de difficultés obstétricales.

Il semble donc indispensable d'améliorer sa sensibilité, soit par une échographie de croissance à un terme plus avancé que 32 SA, mais avec une augmentation proportionnelle de la marge d'erreur dans l'estimation du poids fœtal ; soit par l'utilisation de courbes de croissance plus adaptées. C'est le cas de la courbe OMS, recommandée depuis 2022 et qui possède un seuil de sensibilité légèrement supérieur (49,5% pour l'OMS contre 47,6% pour le CFEF)

Cette étude reste un travail préliminaire et appelle à d'autres travaux afin d'attester l'amélioration du dépistage des fœtus RCIU et de leur prise en charge obstétricale, toujours dans un but de diminution de la morbi-mortalité néonatale.

THÈSE SOUTENUE PAR : Mathilde CHAUSSON

TITRE :

NOUVEAUX NÉS HYPOTROPHES À TERME :

IMPACT DU DÉPISTAGE ÉCHOGRAPHIQUE ANTÉNATAL SUR LEUR ADAPTATION À LA VIE EXTRA UTÉRINE :

ÉTUDE RÉTROSPECTIVE COMPARATIVE

DANS UNE MATERNITÉ DE NIVEAU III, SUR L'ANNÉE 2022

CONCLUSION :

Cette étude a mis en évidence un taux de dépistage de 33% des fœtus porteurs d'un retard de croissance intra utérin, au CHU de Grenoble-Alpes alors qu'il est de 20% au niveau national (ENP 2021). Concernant les RCIU sévères, inférieurs au 3ème pc, le taux de dépistage au CHU de Grenoble-Alpes est de 50%, mais cette population reste la plus à risque, avec 22% de nouveaux nés ayant une mauvaise adaptation néonatale.

Cependant, que les retards de croissance intra utérins soient dépistés ou non en anténatal, nous n'avons pas observé de différence significative concernant la voie d'accouchement (1/3 de déclenchement et 15% de césariennes) et l'adaptation à la vie extra-utérine (15% de nouveaux nés avec critères de gravités dans les 2 groupes) .

Cela met en lumière la difficulté du dépistage lors de l'échographie du troisième trimestre.

En effet, elle ne permet pas l'obtention de meilleurs paramètres néonataux, même si elle ne semble pas avoir un impact négatif sur la prise en charge obstétricale pour autant.

Le retard de croissance intra utérin reste une pathologie fréquente (10,1%), difficile à dépister en anténatale, et qui peut être source de difficultés obstétricales. Il semble donc indispensable d'améliorer sa sensibilité soit par une échographie de croissance à un terme plus avancé avec une augmentation proportionnelle de la marge d'erreur dans l'estimation du poids fœtal ; soit par l'utilisation de courbes de croissance plus adaptées. C'est le cas de la courbe OMS, recommandée depuis 2022 et qui possède un seuil de sensibilité légèrement supérieur plus élevé (49,5% pour l'OMS contre 47,6% pour le CFEF) .

Cette étude reste un travail préliminaire et appel à d'autres travaux afin d'attester l'amélioration du dépistage des fœtus RCIU et de leur prise en charge obstétricale, toujours dans un but de diminution de la morbi-mortalité néonatale.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

Grenoble, le : 8/04/24

LE DOYEN DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

Pr Olivier PALOMBI

Pr Olivier PALOMBI
Doyen de l'UFR de Médecine

Pr délégué
du Président de l'UFR



LE PRÉSIDENT DU JURY

Pr Didier RIETHMULLER



BIBLIOGRAPHIE

1. Suivi et orientation des femmes enceintes en fonction des situations à risque identifiées. *Rev Sage-Femme*. déc 2007;6(4):216-8.
2. Woo DJ. A short History of the development of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology.
3. Freidenfelds L. Imperfect Pregnancies: A History of Birth Defects and Prenatal Diagnosis, by Ilana Löwy. *Nurs Hist Rev Off J Am Assoc Hist Nurs*. 1 sept 2019;28(1):232-4.
4. Campbell S. A Short History of Sonography in Obstetrics and Gynaecology. *Facts Views Vis ObGyn*. 2013;5(3):213-29.
5. Collège Français d'Echographie Foetale Site Grand Public : l'échographie au cours de la grossesse [Internet]. [cité 10 mars 2024]. Disponible sur: <http://www.cfefpublic.org/historique.php>
6. Cour de Cassation, Assemblée plénière, du 17 novembre 2000, 99-13.701, Publié au bulletin [Internet]. [cité 10 mars 2024]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/juri/id/JURITEXT000007041543/>
7. Loi n° 2002-303 du 4 mars 2002 relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé (1).
8. rapportCTE.pdf [Internet]. [cité 12 mars 2024]. Disponible sur: <https://www.cfef.org/archives/lettres/DocusCTE/rapportCTE.pdf>
9. Cardoso E. Le dépistage prénatal en France: quand l'histoire éclaire la réflexion éthique.
10. CNEOF_19_octobre_2022.pdf [Internet]. [cité 12 mars 2024]. Disponible sur: https://www.cfef.org/CNEOF_19_octobre_2022.pdf
11. rapport-2022-v5.pdf [Internet]. [cité 31 mars 2024]. Disponible sur: <https://enp.inserm.fr/wp-content/uploads/2022/10/rapport-2022-v5.pdf>
12. Resnik R. Intrauterine growth restriction. *Obstet Gynecol*. 1 mars 2002;99(3):490-6.
13. Courbes de morphométrie standard [Internet]. [cité 15 mars 2024]. Disponible sur: <https://www.audipog.net/Courbes-morpho>
14. Verspyck E, Gascoin G, Senat MV, Ego A, Simon L, Guellec I, et al. Les courbes de croissance anté- et postnatales en France – recommandations pour la pratique clinique du Collège national des gynécologues et obstétriciens français (CNGOF) et de la Société française de néonatalogie (SFN). *Gynécologie Obstétrique Fertil Sénologie*. sept 2022;50(9):570-84.
15. Williams RL, Creasy RK, Cunningham GC, Hawes WE, Norris FD, Tashiro M. Fetal growth and perinatal viability in California. *Obstet Gynecol*. mai 1982;59(5):624-32.
16. 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.

17. Gordijn SJ, Beune IM, Thilaganathan B, Papageorgiou A, Baschat AA, Baker PN, et al. Consensus definition of fetal growth restriction: a Delphi procedure. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2016;48(3):333-9.
18. Vasak B, Koenen SV, Koster MPH, Hukkelhoven CWPM, Franx A, Hanson MA, et al. Human fetal growth is constrained below optimal for perinatal survival. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2015;45(2):162-7.
19. Lindqvist PG, Molin J. Does antenatal identification of small-for-gestational age fetuses significantly improve their outcome? *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2005;25(3):258-64.
20. Ego A, Monier I, Skaare K, Zeitlin J. Antenatal detection of fetal growth restriction and risk of stillbirth: population-based case-control study. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2020;55(5):613-20.
21. Gardosi J, Madurasinghe V, Williams M, Malik A, Francis A. Maternal and fetal risk factors for stillbirth: population based study. *BMJ.* 24 janv 2013;346:f108.
22. Mifsud W, Sebire NJ. Placental pathology in early-onset and late-onset fetal growth restriction. *Fetal Diagn Ther.* 2014;36(2):117-28.
23. Aviram A, Sherman C, Kingdom J, Zaltz A, Barrett J, Melamed N. Defining early vs late fetal growth restriction by placental pathology. *Acta Obstet Gynecol Scand.* mars 2019;98(3):365-73.
24. Melamed N, Baschat A, Yinon Y, Athanasiadis A, Mecacci F, Figueras F, et al. FIGO (International Federation of Gynecology and Obstetrics) initiative on fetal growth: Best practice advice for screening, diagnosis, and management of fetal growth restriction. *Int J Gynaecol Obstet.* mars 2021;152(Suppl 1):3-57.
25. Hendrix N, Berghella V. Non-placental causes of intrauterine growth restriction. *Semin Perinatol.* juin 2008;32(3):161-5.
26. ACOG Committee on Obstetric Practice. ACOG Committee Opinion No. 348, November 2006: Umbilical cord blood gas and acid-base analysis. *Obstet Gynecol.* nov 2006;108(5):1319-22.
27. Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français. *J Gynécologie Obstétrique Biol Reprod.* sept 2005;34(5):513.
28. Gilstrap LC, Leveno KJ, Burris J, Williams ML, Little BB. Diagnosis of birth asphyxia on the basis of fetal pH, Apgar score, and newborn cerebral dysfunction. *Am J Obstet Gynecol.* sept 1989;161(3):825-30.
29. Vandebussche FP, Oepkes D, Keirse MJ. The merit of routine cord blood pH measurement at birth. *J Perinat Med.* 1999;27(3):158-65.
30. Sarnat HB, Sarnat MS. Neonatal encephalopathy following fetal distress. A clinical and electroencephalographic study. *Arch Neurol.* oct 1976;33(10):696-705.

31. Malin GL, Morris RK, Khan KS. Strength of association between umbilical cord pH and perinatal and long term outcomes: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 13 mai 2010;340:c1471.
32. Henrichs J, Verfaillie V, Jellema P, Viester L, Pajkrt E, Wilschut J, et al. Effectiveness of routine third trimester ultrasonography to reduce adverse perinatal outcomes in low risk pregnancy (the IRIS study): nationwide, pragmatic, multicentre, stepped wedge cluster randomised trial. *The BMJ*. 15 oct 2019;367:15517.
33. Bricker L, Medley N, Pratt JJ. Routine ultrasound in late pregnancy (after 24 weeks' gestation). *Cochrane Database Syst Rev*. 29 juin 2015;2015(6):CD001451.
34. Sovio U, White IR, Dacey A, Pasupathy D, Smith GCS. Screening for fetal growth restriction with universal third trimester ultrasonography in nulliparous women in the Pregnancy Outcome Prediction (POP) study: a prospective cohort study. *Lancet Lond Engl*. 21 nov 2015;386(10008):2089-97.
35. Engstrom JL, Sittler CP. Fundal height measurement: Part 1—Techniques for measuring fundal height. *J Nurse Midwifery*. 1 janv 1993;38(1):5-16.
36. Fournié A, Lefebvre-Lacoeuille C, Cotici V, Harif M, Descamps P. La mesure de la hauteur utérine dans les grossesses uniques et le dépistage des retards de croissance intra-utérins. *J Gynécologie Obstétrique Biol Reprod*. 1 nov 2007;36(7):625-30.
37. Ponsot R. Intérêt de la mesure de la hauteur utérine dans le dépistage des macrosomes durant le dernier trimestre de grossesse: étude rétrospective bicentrique sur deux ans qui comparait 172 cas de macrosomies à 172 témoins eutrophes. 1996;
38. Ducarme G, Seguro E, Chesnoy V, Davitian C, Luton D. Estimation clinique du poids fœtal et hauteur utérine dans le dépistage de l'hypotrophie fœtale à terme. *Gynécologie Obstétrique Fertil*. 1 nov 2012;40(11):642-6.
39. Robert Peter J, Ho JJ, Valliapan J, Sivasangari S. Symphysial fundal height (SFH) measurement in pregnancy for detecting abnormal fetal growth. *Cochrane Database Syst Rev*. 11 juill 2012;(7):CD008136.
40. Massoud M, Duyme M, Fontanges M, Combourieu D. Courbe d'estimation de poids fœtal 2014 par le Collège français d'échographie fœtale (CFEF). *J Gynécologie Obstétrique Biol Reprod*. 1 janv 2016;45(1):80-5.
41. Kiserud T, Piaggio G, Carroli G, Widmer M, Carvalho J, Jensen LN, et al. Correction: The World Health Organization Fetal Growth Charts: A Multinational Longitudinal Study of Ultrasound Biometric Measurements and Estimated Fetal Weight. *PLOS Med*. 7 janv 2021;18(1):e1003526.
42. Stirnemann J, Villar J, Salomon LJ, Ohuma E, Ruyan P, Altman DG, et al. International estimated fetal weight standards of the INTERGROWTH-21st Project. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2017;49(4):478-86.
43. Fetal Growth Calculator [Internet]. [cité 22 mars 2024]. Disponible sur: <https://srhr.org/fetalgrowthcalculator/#/>

44. Vanneaux M, Forey PL, Equy V, Hoffmann P, Riethmuller D. Induction of labour: creation of a classification of Grenoble allowing an assessment of the evaluation of practices. *BMC Pregnancy Childbirth*. 21 févr 2022;22(1):143.

SERMENT D'HIPPOCRATE

Le serment d'Hippocrate

Texte revu par l'Ordre des médecins en 2012

“ **Au moment d'être admis(e) 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.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) 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 déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque.

”