

UNIVERSITE DE LILLE
Ecole de sages-femmes du CHU de Lille

**Facteurs prédictifs et devenir des singletons à
terme présentant des anomalies funiculaires
pendant le travail**

Mémoire rédigé et soutenu par Mélanie DEBAVEYE

Sous la direction du Dr Roxane VANSPRANGHELIS-GIBERT, gynécologue-obstétricienne

Diplôme d'Etat de Sage-Femme

Promotion Anna ROY 2021

REMERCIEMENTS

Ce travail fut la concrétisation de ces cinq années d'études où j'ai pu découvrir énormément de choses sur le métier de sage-femme, mais également sur moi-même.

Mes remerciements vont principalement à ma directrice de mémoire, le Docteur Roxane VANSPRANGHEL-GIBERT. Un énorme merci pour votre bienveillance, votre gentillesse et votre disponibilité. Vous avez pu participer grandement à ma réflexion autour de ce sujet et de l'obstétrique en général. Ce fut un réel plaisir de travailler avec vous.

Ensuite, je tenais à remercier Madame Véronique LEHEMBRE pour la guidance de ce mémoire. D'une manière plus globale, je voudrais également remercier les sages-femmes enseignantes que j'ai pu croiser tout au long de ma formation. Merci de m'avoir transmis vos connaissances, partagé votre expérience et d'avoir aiguisé mon sens clinique.

Puis, mes remerciements se tournent bien évidemment vers ma famille. Je remercie sincèrement mes parents et mes grands-parents pour leur présence infaillible. Merci d'avoir fait la personne que je suis aujourd'hui.

Je remercie tout particulièrement Antoine, pour son amour et son soutien. Malgré la distance, tu as su m'épauler et me pousser vers le haut.

Enfin, je tiens à remercier mes amis de promotion notamment Léa, Faustine, Camille, Elia et Sullyvan. Merci à tous les cinq pour votre bonne humeur au quotidien, pour ces bons moments passés à l'école mais aussi à l'extérieur. Mes pensées vont également à mes copines de promotion sans qui l'aventure 'sage-femme' n'aurait pas été aussi agréable. Sans oublier pour autant mes amis qui n'ont pas fait partie de cette aventure mais dont les bons moments restent gravés à jamais : merci à Louise, Margot, Constance, François, Martin, Timothée, Maxence et tous les autres.

SOMMAIRE

Abréviations	4
Introduction	5
Matériel et Méthode	7
1) Les objectifs de l'étude	7
2) Le choix de notre population	7
A) Les critères d'inclusion	7
B) Les critères d'exclusion	7
3) Le choix de l'étude	8
A) Le type d'étude	8
B) Le recrutement de notre population	9
4) Les données recueillies	9
A) La méthode de recueil	9
B) Les caractéristiques étudiées	9
C) L'analyse des données	10
Résultats	11
Analyse et Discussion	17
1) Les éléments prédictifs et les facteurs de risque	17
A) Les caractéristiques des anomalies funiculaires	17
B) Les caractéristiques maternelles	18
C) Les caractéristiques obstétricales	20
D) Les caractéristiques fœtales	22
2) Le devenir néonatal	23
A) L'adaptation à la vie extra-utérine	23
B) La gazométrie du cordon ombilical	23
C) La prise en charge réanimatoire	24
3) L'analyse de notre étude	24
A) Les points forts	24
B) Les points faibles et les biais	25
Conclusion	26
Bibliographie	27
Annexes	30

ABREVIATIONS

AF : Anomalies funiculaires

AG : Âge gestationnel

ARCF : Anomalies du rythme cardiaque fœtal

AVB : Accouchement par voie basse

BE : Base excess

BPM : Battements par minute

CHRU : Centre Hospitalier Régional Universitaire

CNGOF : Conseil National des Gynécologues-Obstétriciens Français

CNIL : Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés

CU : Contraction utérine

DDE : Dystocie des épaules

DIM : Département d'Information Médicale

DPO : Délégué de la Protection des Données

EE : Efforts expulsifs

FCS : Fausse couche spontanée

HDD : Hémorragie de la délivrance

IMC : Indice de masse corporelle

LA : Liquide amniotique

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PMA : Procréation médicalement assistée

RCF : Rythme cardiaque fœtal

SA : Semaines d'aménorrhée

USIN : Unité de soin intensif néonatal

INTRODUCTION

Les anomalies funiculaires (AF) sont rencontrées de manière fortuite en obstétrique, dans près de 10 à 30% des cas. Il en existe plusieurs types (1). Elles sont majoritairement dominées par des circulaires, définis lorsque le cordon ombilical est complètement enroulé autour du cou de l'enfant, avec un ou plusieurs enroulements. On retrouve également des bretelles (lorsque le cordon est enroulé autour du tronc ou des membres), des nœuds dans environ 1% des cas mais aussi des AF de nature multiple qui peuvent associer les AF précitées (2).

Dans de nombreux accouchements, une AF est identifiée lors de la restitution de la tête fœtale ou lors de l'examen macroscopique du placenta, après la délivrance. Dans cette situation, l'équipe obstétricale peut être tentée de retrouver des éléments pouvant prédire la présence de cette AF, mais aussi d'expliquer de manière rétrospective certains événements. Ainsi, de façon instinctive, il existe une tendance à attribuer aux AF la présence d'anomalies du rythme cardiaque fœtal (ARCF), d'une dystocie cervicale ou d'un défaut d'engagement mais également la présence d'un liquide amniotique (LA) méconial (3).

Concernant les causes d'AF, il est communément admis que celles-ci restent d'autant plus fréquentes lorsque le cordon ombilical est long. Cependant, ces AF ne font pas partie des éléments recherchés lors des échographies de dépistage en France (4). Concernant le cordon ombilical, il n'y a que ses insertions placentaire et abdominale ainsi que la présence des trois vaisseaux ombilicaux qui sont étudiés.

D'un point de vue bibliographique, de nombreux auteurs se sont penchés sur les AF. Globalement, ces auteurs ont tous étudié le devenir de ces enfants à la suite de la prise en charge d'une AF. Ces enfants étaient plus à risque d'acidose néonatale, c'est-à-dire un déséquilibre des caractères acido-basiques sanguins pouvant conduire à un état néonatal non rassurant pendant le travail, à une mauvaise adaptation à la vie extra-utérine, à une prise en charge de réanimation néonatale ou encore à des complications multi-viscérales (5).

Cependant, aucune étude n'a été réalisée en France. Au vu des conséquences possibles des AF, il semblerait intéressant d'avoir des éléments prédictifs de la survenue de celles-ci, afin d'adapter au mieux nos prises en charge.

En effet, il est primordial d'identifier les facteurs prédictifs de façon certaine pour pouvoir sensibiliser les professionnels de santé à une vigilance accrue et à une prise en charge adaptée en cas de suspicion de survenue d'AF. Ce travail est donc une étape préliminaire qui, si nos résultats s'avéraient concluants, pourrait permettre une modification de nos prises en charge, et ainsi possiblement aboutir à une amélioration de l'état néonatal de ces nouveaux nés présentant des AF.

Ainsi, notre objectif principal était d'étudier les éléments prédictifs et facteurs de risque d'AF en antépartum ou pendant le travail. Grâce à la littérature, nous avons identifié des caractéristiques d'ordre maternel, obstétrical et fœtal que nous détaillerons au fur et à mesure de notre travail. Notre objectif secondaire était de détailler le devenir des enfants présentant des AF à la naissance ainsi que leur prise en charge dans le post-partum immédiat.

MATERIEL ET METHODE

Nous avons mené une étude cas-témoin, rétrospective et monocentrique sur l'hôpital Jeanne de Flandre du Centre Hospitalier Régional Universitaire (CHRU) de Lille sur des dossiers du 1^{er} janvier 2019 au 31 décembre 2019.

1) Les objectifs de l'étude

Notre objectif principal était d'étudier les caractères prédictifs ainsi que les facteurs de risque de survenue d'AF. Notre objectif secondaire était d'observer et de comparer les devenir néonataux en fonction de la présence ou de l'absence d'AF. Nous avons ensuite comparé nos données à celles de la littérature.

2) Le choix de notre population

Avec plus de 5 000 accouchements par an, la maternité Jeanne de Flandre est l'une des plus grandes maternités de France Métropolitaine. Notre choix s'est rapidement tourné vers son unité d'obstétrique car, d'un point de vue quantitatif, nous savions que cette maternité pouvait possiblement accueillir près de 820 à 1 640 naissances comportant des AF (10 à 30% des cas) (6). Devant ce nombre important de prises en charge, nous avons décidé de réaliser une étude monocentrique.

A) Les critères d'inclusion

Les dossiers inclus dans notre étude correspondent aux grossesses simples menées à terme, soit à plus de 37 semaines d'aménorrhées (SA), en présentation céphalique et ce quelle que soit la voie d'accouchement.

B) Les critères d'exclusion

Nous avons exclu plusieurs critères de notre étude :

- Les présentations non-céphaliques c'est-à-dire podaliques (pouvant amener une attitude plus iatrogène et modifier l'état néonatal, sans lien direct avec l'AF) et transverses (incompatibilité avec un accouchement par les voies naturelles).

- Les nouveaux nés porteurs d'anomalies congénitales sévères nécessitant un transfert immédiat, après la naissance, dans un service de réanimation néonatale. Cela peut à la fois concerner des cardiopathies fœtales dont l'état hémodynamique est modifié, que des omphalocèles ou encore des hernies diaphragmatiques par exemple.
- Les patientes mineures en accord avec la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL) et le Délégué de la Protection des Données (DPO). En effet, ces patientes étant encore sous l'autorité parentale, elles ne peuvent donc consentir librement à l'utilisation de leurs données médicales.
- Les césariennes programmées où il n'y a pas de surveillance du travail, ni d'enregistrement prolongé du rythme cardiaque fœtal (RCF).

3) Le choix de l'étude

A) Le type d'étude

Nous avons choisi d'étudier de manière rétrospective les dossiers des accouchements qui ont eu lieu entre le 1^{er} janvier 2019 et le 31 décembre 2019. Devant le caractère fortuit de ces AF, une analyse prospective nous a semblé plus difficilement réalisable. Une analyse de ce type aurait également pu engendrer une prise en charge de ces enfants de manière plus intrusive pour déterminer la présence ou l'absence d'une AF, voire d'une surveillance accrue des nouveaux nés lorsqu'une AF était décelée.

Ensuite, nous avons décidé d'étudier les dossiers avec une comparaison cas-témoin avec :

- Un groupe cas qui regroupe les naissances avec des AF
- Un groupe témoin qui regroupe les naissances sans AF

Les AF étaient définies par la présence d'une circulaire, d'une bretelle, d'un nœud ou alors de nature multiple. Les témoins ont été choisis de manière appariée à un cas : pour chaque cas, un témoin correspondant aux critères d'inclusion était choisi aléatoirement dans la journée de naissance du cas. Nous avons choisi cette méthodologie pour essayer de mettre plus facilement en lumière les éléments prédictifs et les facteurs de risques retrouvés dans les dossiers cas.

B) Le recrutement de notre population

En respectant ainsi nos critères d'inclusion et d'exclusion, un échantillonnage a été réalisé par le Département d'Information Médicale (DIM) de la manière suivante : à chaque dossier cas extrait, un dossier témoin lui a été associé à condition qu'ils soient tous deux pris en charge le même jour, par la même équipe de garde (de sages-femmes et d'obstétriciens). Nous avons fait ce choix d'association dans un but de similarité des pratiques professionnelles et pour limiter le biais de sélection.

4) Les données recueillies

Le recueil de données a été réalisé entre le 8 septembre 2020 et le 28 octobre 2020. Toutes les patientes incluses avaient donné leur consentement écrit, pendant la grossesse, au recueil de leurs données médicales contenues dans leur dossier obstétrical (autorisation par le CNIL après avoir déclaré l'étude portant le numéro 699) [Annexe n°2].

A) La méthode de recueil

Les données ont été collectées informatiquement sur un fichier EXCEL dans une grille de recueil et anonymisées pour éviter la moindre identification d'une patiente ou de son enfant.

B) Les caractéristiques étudiées

Pour répondre à notre objectif principal, nous avons étudié plusieurs caractéristiques notamment sur les plans :

- Maternel avec l'analyse des données sociodémographiques et morphologiques
- Obstétrical avec un recueil de données sur les caractéristiques du travail, de la seconde phase de travail et du RCF
- Foetal avec l'analyse des données morphologiques

Nous avons choisi deux méthodes pour étudier le RCF. Pendant le travail, nous avons choisi la classification du Conseil National des Gynécologues-Obstétriciens Français (CNGOF) qui associe la prise en compte du rythme de base, de la variabilité et de la présence ou de l'absence d'accélération ou de ralentissements du RCF (7). Concernant la variabilité, nous avons comparé la première heure d'enregistrement avec l'heure précédant l'installation de l'accouchement pour mentionner ou non une diminution de la variabilité fœtale, notamment lorsque le rythme devenait moins oscillant et réactif avec une variabilité inférieure à 5 battements par minute (BPM).

Pour caractériser les ralentissements, nous nous sommes concentrées sur l'heure précédant l'installation pour commencer les efforts expulsifs (EE). Nous avons étudié ces ralentissements en fonction des contractions utérines (CU) mais également en fonction de la pente de décélération (pente douce ou brutale).

Pendant les EE, nous avons choisi la classification selon Melchior (8). Nous avons étudié la variation du RCF en fonction des efforts de poussées et du besoin de récupération entre les EE. Nous avons également pris en compte les patientes où le Melchior était ininterprétable de par l'absence de tocographie pendant les EE ou de la dégradation de cet enregistrement dû à la dissolution de l'encre.

Enfin, pour répondre à notre objectif secondaire, nous avons étudié les caractéristiques néonatales, telles que le score d'Apgar, la gazométrie du cordon ombilical et la nécessité d'une prise en charge réanimatoire. Ces différents éléments de surveillance nous ont permis de mieux prendre en compte la morbi-mortalité fœtale dans la période du post-partum immédiat.

C) L'analyse des données

Après avoir recueilli nos données, nous avons choisi d'utiliser pour nos statistiques le T-Test pour la comparaison de nos moyennes ainsi que le Chi² pour les variables qualitatives. Les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide du logiciel SPSS (IBM SPSS Statistics Version 25).

RESULTATS

Notre étude s'est déroulée du 1^{er} janvier 2019 au 31 décembre 2019. 5 465 accouchements sont survenus à l'hôpital Jeanne de Flandre sur cette période dont 980 naissances avec des AF. Nous avons inclus de façon aléatoire 88 patientes dans notre groupe témoin et 97 patientes dans notre groupe cas (Cf. Figure n°1).

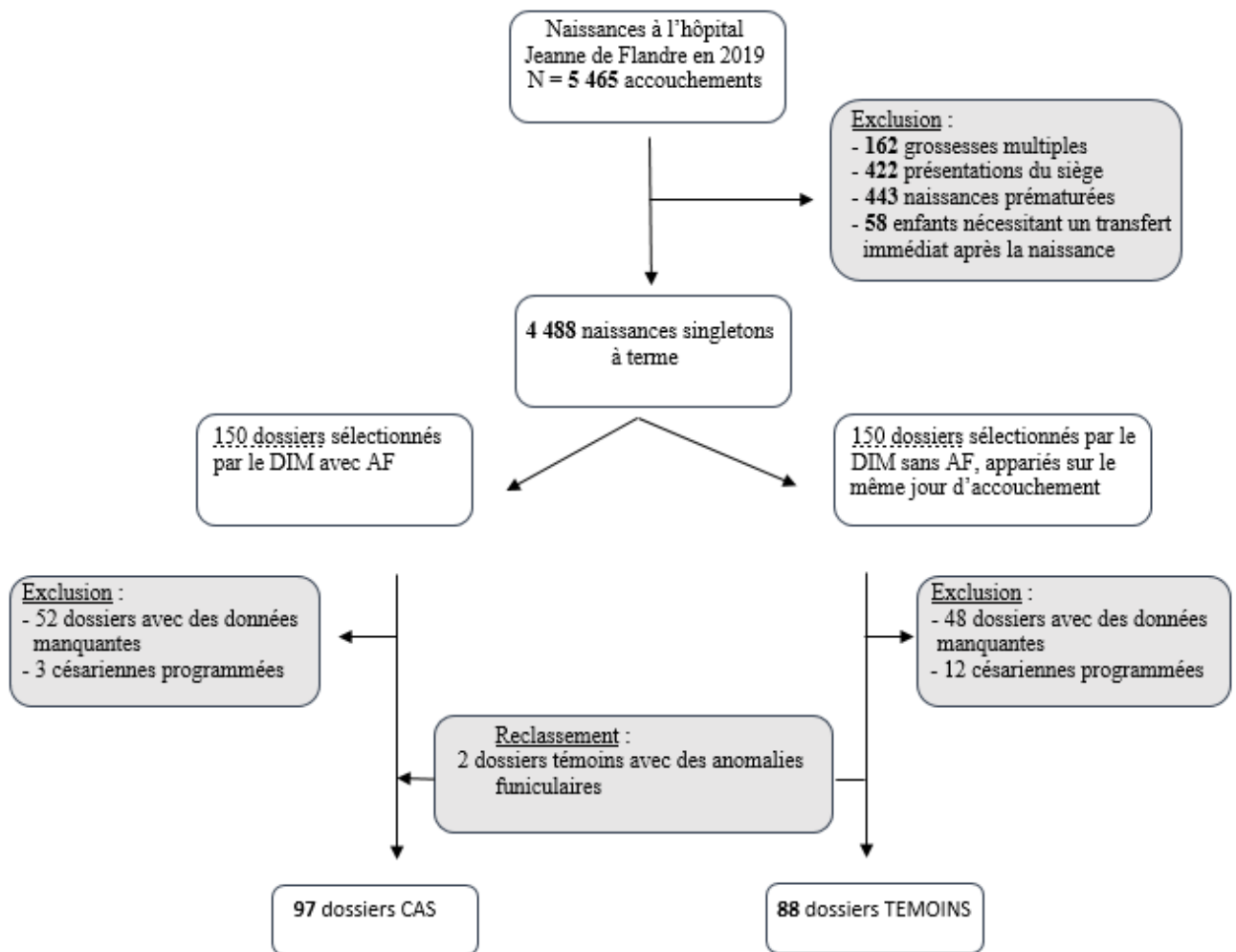


Figure n°1 : Flow Chart de notre étude avec la répartition cas-témoins

Concernant notre population de cas, les différents types d'AF sont présentés dans le Tableau n°1. Nous retrouvons majoritairement des anomalies uniques à type de circulaires.

Type d'anomalie funiculaire	
- Circulaire	79 (81,4)
- Bretelle	6 (6,2)
- Nœud	3 (3,1)
- Mixte	9 (9,3)
Nombre d'anomalie(s) funiculaire(s)	
- Unique	78 (80,4)
- Multiple	19 (19,6)
Caractéristiques de constriction ou de non-constriction	
- Serré	23 (23,71)
- Lâche	63 (64,95)
- Non mentionné	11 (11,34)

Tableau n°1 : Caractéristiques funiculaires dans notre groupe cas – Résultats exprimés en n (%).

Le Tableau n°2 présente les caractéristiques maternelles étudiées dans notre population. Nous n'avons pas trouvé de différences significatives entre le groupe témoin et le groupe cas sur les facteurs que nous avons pu étudier. Les groupes étaient comparables sur les plans sociodémographiques mais également morphologiques.

Par ailleurs, nous avons également étudié la présence de fausses couches spontanées (FCS) et de FCS à répétitions (plus de 3 FCS). Ces éléments ne sont pas ressortis de manière significative. En effet, une seule patiente dans notre groupe présentait cet antécédent et a pu donner naissance à un enfant présentant une AF. Il n'y a pas eu de surreprésentation concernant la nécessité de mettre en place une supplémentation martiale pendant la grossesse.

	Population totale (N = 185)	Pas d'AF (N = 88)	AF (N = 97)	p-value
Origine				
- Européenne	148 (80)	75 (85,2)	73 (75,26)	0,141
- Africaine	35 (18,9)	13 (14,8)	22 (22,68)	
- Autre	2 (1,1)	0	2 (2,06)	
Âge (an)		29,50 ± 4,44	29,64 ± 5,06	0,869
Taille (m)		1,6568 ± 0,06	1,65 ± 0,058	0,797
IMC (kg/m ²)		23,73 ± 5,09	24,73 ± 5,33	0,195
Prise de poids (kg)		11,18 ± 5,00	11,08 ± 6,49	0,907
Tabagisme actif	20 (10,8)	9 (10,2)	11 (11,3)	0,808
Parité				
- Nullipare	91 (49,2)	45 (51,1)	46 (47,42)	0,267
- Primipare	59 (31,9)	32 (36,4)	27 (27,84)	
- Multipare (≥2)	35 (18,9)	11 (12,5)	24 (24,74)	
Diabète				
- DGNI	25 (13,5)	11 (12,5)	14 (14,43)	0,739
- DGI	11 (5,9)	6 (6,82)	5 (5,15)	
- DT1 ou DT2	1 (0,5)	0	1 (1,03)	
Recours à la PMA	13 (7)	7 (7,95)	6 (6,19)	0,916

Tableau n°2 : Caractéristiques maternelles de notre population avec une répartition selon le groupe témoin (pas d'AF) et le groupe cas (AF) – Résultats exprimés en n (%) ou en moyenne ± écart-type.

Le Tableau n°3 présente les caractéristiques obstétricales étudiées dans notre population. Nous n'avons pas trouvé de différences significatives concernant le type, la durée ou l'issue du travail. Nous nous sommes également intéressées aux différentes phases du travail et leurs durées mais nos groupes étaient similaires. La durée de la phase active (dès 5 cm de dilatation cervicale) avait une moyenne de 3h30 et la deuxième phase de travail (soit à dilatation complète) avait une moyenne d'une heure.

Nous avons également observées la survenue d'une dystocie des épaules (DDE). Nous relevons 11 dystocies dans notre population dont 6 avec des AF (absence de différence significative entre nos groupes). Concernant les enfants présentant une DDE avec des AF, 67% d'entre elles sont résolues par une pression sus-pubienne et une position en Mac-Roberts (n = 6) et 23% sont résolues par une manœuvre de Woods inversé ou de Letellier (n = 4). Nous n'avons relevé aucune patiente ayant bénéficié d'une manœuvre de Jacquemier pour la résolution de la DDE dans notre population.

Enfin, nous avons étudié la survenue d'une hémorragie de la délivrance (HDD). 11 patientes ont été prises en charge pour une HDD dont 6 présentaient des AF. Nous observons que 45% de ces patientes ont été prises en charge pour une HDD avec une quantité de saignements supérieure à 1 000 mL (n = 5). En effet, nous retrouvons chez ces patientes 60% d'enfants présentant des AF (n = 3).

	Population totale (N = 185)	Pas d'AF (N = 88)	AF (N = 97)	p-value
Déclenchement	70 (37,8)	31 (35,23)	39 (40,21)	0,486
Durée du travail (min)		444,05 ± 310,14	449,31 ± 429,67	0,925
Durée des EE (min)		14,19 ± 13,33	16,14 ± 15,58	0,364
Voie d'accouchement				
- AVB sans extraction	131 (70,8)	58 (65,91)	73 (75,26)	0,145
- AVB avec extraction	40 (21,6)	20 (22,73)	20 (20,62)	
- Césarienne en urgence	14 (7,6)	10 (11,36)	4 (4,12)	
LA teinté ou méconial	14 (7,1)	6 (6,82)	8 (8,25)	0,822

Tableau n°3 : Caractéristiques obstétricales dans notre population avec une répartition selon le groupe témoin (pas d'AF) et le groupe cas (AF) – Résultats exprimés en n (%) ou en moyenne ± écart-type.

Nous avons étudié le RCF dans le Tableau n°4. Nous n'avons pas retrouvé de différence significative sur l'analyse du RCF, même concernant les ralentissements. Concernant la deuxième phase du travail, nous n'avons pas retrouvé de différence significative quant à l'apparition d'un type de Melchior en lien avec les AF.

	Population totale (N = 185)	Pas d'AF (N = 88)	AF (N = 97)	p-value
Réalisation d'un pH in-utéro	16 (8,6)	7 (7,95)	9 (9,28)	0,749
Rythme de base (bpm)		141 ± 12,17	141,3 ± 19,27	0,872
- Tachycarde (>160 bpm)	14 (7,57)	6 (6,82)	8 (8,25)	
Diminution de la variabilité	10 (5,4)	4 (4,55)	6 (6,19)	0,610
Ralentissements	105 (56,5)	46 (52,27)	59 (60,82)	
- Précoces	18 (9,8)	7 (7,95)	11 (11,34)	0,297
- Tardifs	1 (0,5)	0	1 (1,03)	NS
- Variables	59 (32)	24 (27,27)	35 (36,08)	0,168
- Prolongés	26 (14,1)	15 (17,04)	11 (11,34)	0,645
Melchior				
- Type 1	50 (29,2)	20 (26,64)	30 (32,26)	0,206
- Type 2	31 (18,1)	10 (12,82)	21 (22,58)	0,645
- Type 3	31 (18,1)	15 (19,23)	16 (17,20)	0,444
- Type 4	16 (9,4)	6 (7,69)	10 (10,75)	0,681
- Tachycardie	8 (4,7)	3 (3,85)	5 (5,38)	0,777
- Non interprétable	15 (8,8)	12 (15,38)	3 (3,23)	

Tableau n°4 : Etude du rythme cardiaque fœtal selon le CNGOF et Melchior dans notre population avec une répartition selon le groupe témoin (pas d'AF) et le groupe cas (AF) – Résultats exprimés en n (%) ou en moyenne ± écart-type.

Les caractéristiques fœtales sont présentées dans le Tableau n°5. Nous ne notons pas de différences significatives quant à l'âge gestationnel (AG) ou aux caractéristiques fœtales (sexe, poids et taille).

	Population totale (N = 185)	Pas d'AF (N = 88)	AF (N = 97)	p-value
Âge gestationnel (j)		277,45 ± 8,44	279,77 ± 8,375	0,063
- Terme dépassé (≥ 41SA)	33 (17,84)	13 (14,7)	20 (20,6)	0,300
Sexe fœtal masculin	91 (49,2)	46 (52,27)	45 (46,39)	0,424
Poids (g)		3374 ± 428,05	3314,38 ± 447,50	0,354
Taille (cm)		48,63 ± 1,99	48,53 ± 2,12	0,739
PC (cm)		34,55 ± 3,96	34,74 ± 3,87	0,747

Tableau n°5 : Caractéristiques fœtales dans notre population avec une répartition selon le groupe témoin et le groupe cas – Résultats exprimés en n (%) ou en moyenne ± écart-type

Enfin, les données concernant l'état néonatal sont développées dans le Tableau n°6. Il existe une différence significative pour le pH artériel avec une moyenne de 7,21 pour les enfants sans AF contre 7,18 pour les enfants avec des AF (p = 0,027). Par ailleurs, nous remarquons une différence significative quant à la survenue d'un pH ≤ 7,10 : sur 19 enfants exposant un pH artériel bas, nous observons que 16 d'entre eux présentent des AF (p = 0,043).

On retrouve également des données significatives sur le base excess (BE) artériel avec une moyenne de 4,28 pour les naissances sans AF contre 5,24 pour ceux présentant des AF ($p = 0,051$) et sur la nécessité d'une aspiration nasotrachéale pour 2 enfants sans AF contre 12 enfants avec une AF ($p = 0,009$). Nous ne retrouvons pas de différences significatives sur les autres données. Nous avons également étudié la gazométrie de la veine ombilicale par la mesure du pH et des lactates mais les taux étaient semblables entre nos deux groupes. Enfin, nous nous sommes également intéressées à la différence entre le pH veineux et le pH artériel. Nous pouvons remarquer que cette différence est assez marquée pour les enfants sans AF ($0,11 \pm 1,10$) alors qu'elle reste minime pour les AF ($0,02 \pm 1,35$).

	Population totale (N = 185)	Pas d'AF (N = 88)	AF (N = 97)	p-value
Apgar à 1min de vie		9,77 ± 1,23	9,69 ± 1,27	0,657
- Apgar ≤7 à 1min de vie	11 (5,95)	3 (3,41)	8 (8,2)	0,165
Apgar à 5min de vie		9,88 ± 0,71	9,89 ± 0,73	0,913
- Apgar ≤7 à 5min de vie	3 (1,62)	2 (2,27)	1 (1,03)	0,504
Apgar à 10min de vie		9,98 ± 0,21	9,93 ± 0,53	0,411
- Apgar ≤7 à 10min de vie	1 (0,54)	0	1 (1,03)	NS
pH artériel		7,21 ± 0,07	7,18 ± 0,08	0,027
- pH artériel ≤7,10	19 (10,27)	6 (6,82)	16 (16,5)	0,043
BE		4,28 ± 2,92	5,24 ± 3,49	0,051
Lactates artérielles		4,71 ± 1,66	5,19 ± 1,99	0,088
Aspiration	14 (7,6)	2 (2,27)	12 (12,37)	0,009
Oxygénation	6 (3,2)	2 (2,27)	4 (4,12)	0,478
Transfert en réanimation	5 (2,7)	1 (1,14)	4 (4,12)	0,211

Tableau n°6 : Devenir néonatal de notre population avec une répartition selon le groupe témoin (pas d'AF) et le groupe cas (AF) - Résultats exprimés en n (%) ou en moyenne ± écart-type.

Par rapport au transfert en réanimation néonatale, il concernait un nouveau-né sans AF et 4 présentant des AF. Concernant ces derniers, un nouveau-né présentant une AF à type de circulaire serré a été transféré en réanimation néonatale pour une surveillance rapprochée du fait d'un antécédent personnel chez le couple de décès per-partum. Pour les autres enfants présentant des AF et nécessitant un transfert dans un service adapté, ils présentaient tous une mauvaise adaptation à la vie extra-utérine et plusieurs motifs ont été mis en avant notamment un contexte infectieux (septicémie à Streptocoque B), un contexte respiratoire (détresse respiratoire) et une anoxie périnatale ayant nécessité une mise en hypothermie pendant 72h. L'ensemble des données des enfants transférés en Unité de Soins Intensifs Néonatal (USIN) est présenté dans le Tableau n°7.

Transfert en USIN	Type d'AF	Contexte	Travail et accouchement	Enfant	Motif
1)	Non	Nullipare de 28 ans déclenchée à 39 SA pour pré-éclampsie	Travail de 10h avec AVB par ventouse Melchior III lors de l'expulsion	Fille de 3230g Apgar = 4/5/8 pH = 7,14 / 7,29	Mauvaise adaptation à la vie extra-utérine
2)	Circulaire lâche	Nullipare de 29 ans déclenchée à 39 SA + 2 jours pour cholestase gravidique	Travail de 9h avec AVB par forceps de Tarnier (2 poses)	Garçon de 2910g Apgar = 3/9/9 pH = 7,06 / 7,31	Suspicion de céphalématome et septicémie à Streptocoque B
3)	Circulaire serré	Multipare de 25 ans déclenchée à 39 SA + 3 jours de convenance	Travail de 6h30 avec AVB ARCF pendant le travail à types de ralentissements précoces Melchior IV lors de l'expulsion DDE résolue par un Woods inversé	Garçon de 4280g Apgar = 10/10/10 pH = 7,16 / 7,33	Antécédent d'infarctus du myocarde à J1 chez l'ainé
4)	Circulaire serré	Nullipare de 27 ans déclenchée à 40 SA + 3 jours pour rupture des membranes à terme avant travail	Travail de 5h avec des ralentissements prolongés Césarienne en urgence code rouge pour pH in-utéro < 7,20	Fille de 2700g Apgar = 1/3/5 pH = 6,97 / 7,32	Anoxie périnatale avec mise en hypothermie pendant 72h
5)	Anomalies multiples	Nullipare de 18 ans déclenchée à 38 SA + 1 jour pour mégavessie fœtale	Travail de 7h avec des ralentissements variables atypiques AVB avec Melchior I à l'expulsion	Garçon de 3020g Apgar = 7/9/10 pH = 7,15 / 7,28	Détresse respiratoire

Tableau n°7 : Caractéristiques obstétricales et fœtales des nouveaux nés transférés dans un service de soins intensifs néonatal à la naissance.

ANALYSE ET DISCUSSION

Notre étude menée sur l'année 2019 à l'hôpital Jeanne de Flandre a inclus 97 naissances avec AF, comparées à 88 dossiers témoins. Nous n'avons pas retrouvé de différences significatives entre ces groupes sur les facteurs prédictifs rapportés dans la littérature. Concernant les conséquences néonatales immédiates, nous avons observé des différences concernant le devenir néonatal tels que le pH artériel ($p = 0,027$) et principalement le pH artériel $\leq 7,10$ ($p = 0,043$) ainsi que d'autres marqueurs de l'acidose métabolique comme le BE ($p = 0,051$) en cas de survenue d'AF. Enfin, nous avons montré que les enfants présentant des AF ont également significativement besoin d'une aspiration nasotrachéale ($p = 0,009$).

1) Les éléments prédictifs et les facteurs de risque

A) Les caractéristiques des anomalies funiculaires

Dans notre étude, nous avons retrouvé différents types d'AF avec près de 82% de circulaires, 6% de bretelles et 3% de nœuds du cordon ombilical. Environ 9% des cas sont des AF multiples qui correspondent la plupart du temps à une circulaire associée à une bretelle ou un nœud. Dans la méta-analyse de Hayes (2), les circulaires restent également les AF les plus fréquentes.

Ce même auteur montre que les AF avec un caractère non-constricteur sont majoritairement retrouvées dans 10% des cas. Dans notre groupe cas, nous comptabilisons 64% d'AF lâches et 24% d'AF serrées. Cependant, nous constatons que près de 12% de nos cas ($n = 12$) ne comportent pas d'informations sur ce caractère constrictif ou non de l'AF. En effet, il nous semble essentiel que cette caractéristique soit renseignée car elle interfère directement dans la prise en charge immédiate de l'enfant lors de l'accouchement : devant une circulaire lâche, l'accoucheur va préférer retirer le cordon ombilical du cou du nouveau-né avant d'entamer la restitution des épaules et du corps, alors que face à une circulaire serrée, l'accoucheur va réaliser un clampage immédiat et une section du cordon avant de poursuivre l'accouchement. Cela entraînera une absence de clampage tardif tel que recommandé par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Concernant nos analyses, il est à noter que cette absence de clampage tardif n'a pas d'impact sur la morbi-mortalité néonatale immédiate (9).

Nous avons ensuite pris en compte le nombre d'AF. Dans 80% des cas, il s'agissait d'AF uniques. Martinez-Aspas (10) a étudié les AF d'un point de vue échographique. Elle s'est rendu compte que la fréquence des AF augmentait tout au long de la grossesse, passant de 16,8% au 1^{er} trimestre à 18,2% au 2^{ème} trimestre pour atteindre 29,3% au 3^{ème} trimestre. De plus, elle a mis en lumière que le nombre d'AF augmentait également en fonction de l'AG.

Son travail a surtout permis de mettre en évidence que les AF retrouvées au 1^{er} trimestre de la grossesse persistaient tout au long de la grossesse. L'échographie du 1^{er} trimestre reste le moment où le fœtus peut être visualisé en entier et il reste alors « aisé » de rechercher une AF grâce à l'utilisation du Doppler couleur.

Enfin, de nombreux auteurs se sont également intéressés à la longueur du cordon ombilical. Joshi (3) et Fouelifack (11) ont montré une différence significative quant à la survenue d'AF lorsque le cordon ombilical est long, notamment lorsqu'il mesure plus de 70 cm ($p < 0,001$ et $p = 0,0001$ respectivement). Sanad (12) retrouve les mêmes résultats ($p = 0,031$) avec une différence significative de plus de 3 cm, en moyenne, entre les cordons présentant des AF et ceux n'en présentant pas. Malheureusement, la longueur du cordon ombilical ne fait pas partie des éléments pris en compte à l'hôpital Jeanne de Flandre. Il est donc impossible de mettre en évidence, dans notre étude, d'un possible lien entre la longueur du cordon ombilical et la survenue d'AF.

B) Les caractéristiques maternelles

Devant notre panel d'articles internationaux, nous avons cherché s'il existait un lien entre l'origine maternelle et la présence d'AF. D'après l'étude espagnole de Martinez-Aspas (10), les femmes blanches seraient plus à risque d'AF. En 2017, Hammad (13) montre que près de 19% des décès fœtaux seraient dus aux AF. Il a également regardé l'origine ethnique des patientes et n'a pas retrouvé de différence significative même si ces décès étaient plus fréquents chez les femmes blanches et non-hispaniques.

Par rapport à l'âge de nos patientes, Joshi (3) a montré qu'il y avait une plus forte proportion de femmes âgées de 21 à 25 ans donnant naissance à des enfants présentant des AF. En parallèle, Diaz De La Noval (14) montre que les femmes plus âgées seraient plus à risque d'AF à type de nœuds du cordon ombilical. Dans notre étude, près de 40,2% de nos patientes sont âgées entre 25 et 30 ans. Nous retrouvons également 12,3% de nos patientes âgées de 20 à 25 ans et 18,6% âgées de plus de 35 ans. Cette répartition était similaire dans nos groupes cas et témoins, sans différence significative : l'âge n'a donc pas d'influence dans notre population.

Concernant la parité des patientes, Guzikowski (15) s'est principalement intéressé aux AF à type de nœuds du cordon ombilical. Il observe que près de 80% des nœuds sont retrouvés chez des multipares. Nous ne retrouvons pas de telles différences significatives entre nos nullipares (patientes dont il s'agit de la première grossesse), nos primipares (patientes qui ont déjà eu un enfant) et nos multipares (patientes qui ont déjà plus de deux enfants).

Le recours à la Procréation Médicalement Assistée (PMA) ne semble pas être un facteur de risque d'AF. D'après Linde (16), la PMA serait davantage associée à un cordon ombilical de plus petite taille et non pas aux AF. Il n'y a pas d'association non plus dans notre étude entre la PMA et les AF.

D'un point de vue morphologique, nous avons également comparé la taille et l'Indice de Masse Corporelle (IMC) des patientes. Dans les études réalisées sur les nœuds du cordon ombilical, Hammad (13) et Diaz De La Noval (14) montrent qu'ils sont d'autant plus fréquents chez les femmes obèses, c'est-à-dire avec un IMC > 30 kg/m². Dans notre étude, 23 patientes ont un IMC > 30kg/m² et dont 56% présentent des AF (n = 13). Nous ne retrouvons aucune différence significative entre nos deux groupes. Néanmoins, nous pouvons noter que les patientes présentant des AF ont un IMC d'un point supérieur à ceux ne présentant pas d'AF. Nous nous sommes également intéressées à la prise de poids pendant la grossesse de ces patientes. Il est à noter qu'elle est similaire entre nos deux groupes avec une moyenne de 11 kg.

Par ailleurs, nous avons également recherché la présence d'un diabète pendant la grossesse, qu'il soit préexistant (diabète de type I ou II) ou induit par cette dernière (diabète gestationnel insuliné ou non-insuliné). Ces mêmes auteurs, Hammad (13) et Diaz De La Noval (14) retrouvent davantage de diabète gestationnel chez les patientes présentant des nœuds du cordon ombilical. Nous n'avons pas retrouvé de différence significative sur cet élément. Sur les 3 patientes présentant un nœud dans notre étude, aucune ne présentait de diabète, de quelque nature qu'il soit.

Enfin, concernant la consommation tabagique, Linde (16) a réussi à mettre cet élément en avant dans son étude mais celui-ci n'est pas ressorti de manière significative dans notre étude. Elle observe que le tabagisme actif en début de grossesse est davantage observé chez les patientes présentant des cordons longs ainsi que des circulaires du cordon ombilical.

C) Les caractéristiques obstétricales

C.1) Les caractéristiques du travail :

Dans un premier temps, nous avons étudié le contexte de la patiente. Près de 37,5% de notre population a bénéficié d'un déclenchement dont près de 40,21% de notre groupe cas (n = 39). Dans son étude, Martinez-Aspas (10) montre une forte proportion de déclenchement chez les patientes présentant des AF. Cependant, il est extrêmement difficile d'identifier le lien entre l'AF, le déclenchement et le déroulement du travail. Dans le cadre d'une induction du travail, les patientes peuvent être à risque d'ARCF pouvant conduire à un accouchement instrumentalisé, voire une césarienne en urgence. Dans notre étude, nos patientes étaient principalement déclenchées pour terme dépassé, cholestase gravidique, pré-éclampsie et macrosomie mais aussi pour ARCF, malformations utérines et après une version par manœuvre externe lorsque l'enfant était en présentation podalique avec une confrontation céphalo-pelvienne favorable. Cependant, nous ne sommes pas en capacité d'identifier la cause de ces ARCF qui peuvent être autant en lien avec les AF, l'indication et la méthode de déclenchement ou bien la combinaison de ces éléments.

Ensuite, nous nous sommes intéressées au déroulement du travail. Concernant la durée du travail, elle est en moyenne de 7h20 sans AF et de 7h30 avec des AF (p = 0,925). Au Cameroun, Foumane (17) montre que les patientes présentant des AF sont significativement plus à risque de travail long et de déclenchement (p <0,001). En détaillant le déroulé du travail, nous observons que notre population possède des données similaires en termes de durée de la phase active (moyenne de 3h30 à 3h40) mais également pendant la deuxième phase du travail (moyenne d'une heure). Concernant la durée des EE, nous ne notons pas de différence significative sur la durée de ces efforts. Ils sont en moyenne de 14 minutes lorsqu'il n'y a pas d'AF alors qu'ils sont de 16 minutes en cas d'AF.

Concernant la voie d'accouchement, elle est majoritairement représentée par l'accouchement par voie basse (AVB) sans instrumentation. Nous n'avons pas retrouvé de différence significative quant à la nécessité d'un AVB avec une instrumentalisation par ventouse ou par forceps, voire même de la réalisation d'une césarienne en urgence. Buyukkayaci (18) note dans son étude une franche augmentation en terme d'extraction fœtale par ventouse et de la nécessité d'une césarienne en urgence. Cependant, il ne note pas de différence significative quant à l'utilisation du forceps. Martinez-Aspas (10) observe également la nécessité de recourir à une instrumentalisation, de quelque nature qu'elle soit, chez les enfants présentant des AF. Une autre étude, menée par Akkaya (5) note une nette différence quant au motif de césarienne en urgence : elle retrouve principalement la détresse fœtale liée aux ARCF en cas d'AF, alors qu'il y a davantage de disproportion foeto-pelvienne dans son groupe témoin. Elle ne note donc pas de différence significative quant à la nécessité d'une césarienne en urgence, même si l'indication laisse à croire à une surreprésentation de ce moyen en cas d'AF.

Enfin, nous avons également étudié le LA dans notre population. Nous n'avons pas retrouvé de différence significative quant à l'apparition d'un LA méconial. Nous constatons que près de 8% de nos cas avaient un LA méconial ou teinté. En Inde, Joshi (3) observe une différence significative de cet évènement avec 36% de cas ($p = 0,001$). Il est alors essentiel de prendre en compte le caractère méconial du LA qui pourrait amener, par la suite, à une prise en charge réanimatoire en cas d'inhalation méconiale. Cependant, à l'hôpital Jeanne de Flandre, l'aspiration à la vulve dans le cadre d'un LA méconial n'est pas pratiquée. Il nous semble alors difficile de comparer nos résultats avec ceux de l'étude de Joshi du fait d'une différence des pratiques de prise en charge néonatale.

Lors de notre recueil de données, nous nous sommes également intéressées à la survenue d'une dystocie des épaules (DDE). D'après Hasegawa (19), les enfants présentant des AF seraient plus à risque de déclenchement, de travail long et de DDE. Nous avons relevé 11 dystocies dont près de 54,5% apparaissaient chez les enfants présentant des AF dont la majorité a été réduite avec une pression sus-pubienne associée à une position en Mac-Roberts, mais sans surreprésentation de ce risque en cas de DDE.

C.2) L'étude du rythme cardiaque fœtal

La plupart des auteurs sont d'accord quant au lien entre AF et état fœtal non rassurant au cours du travail. Pendant le travail, l'état fœtal est analysé via l'enregistrement du RCF. Plusieurs critères sont étudiés tels que le rythme de base, la variabilité et la présence ou l'absence d'accélération ou de ralentissements. Cette classification est celle émise par le CNGOF en 2015 (7). Nous avons donc étudié ces éléments dans notre population et nous ne retrouvons pas de différence significative sur le RCF.

Nous nous sommes ensuite concentrées sur les ralentissements du RCF. Dans leurs études, Mariya (20) et Buyukkayaci (18) notent une différence significative quant à l'apparition de ralentissements variables, qui restent d'autant plus présents lorsqu'il s'agit d'une AF multiple. Ce dernier montre également la présence de bradycardie ou de ralentissements prolongés. Nous observons une large proportion de ralentissements variables, qui concernaient près de 32% des ralentissements, mais qui ne sont pas significatifs dans notre travail.

Dès lors, devant cet état néonatal pouvant devenir non rassurant avec des ARCF, un examen de seconde ligne tel qu'un pH in-utéro peut être réalisé dans le but d'objectiver les réserves fœtales. 16 pH in-utéro ont été réalisés dans notre étude dont 56% l'ont été dans notre groupe avec des AF ($n = 9$). Par ailleurs, un seul pH in-utéro a montré une valeur $< 7,20$ et a donc amené à la réalisation d'une césarienne en code rouge. Cet évènement a été observé chez un enfant présentant une AF.

Lors des EE, le RCF a été étudié selon la classification de Melchior (8). Nous observons une majorité de Melchior de type I, c'est-à-dire une décélération du RCF lors des EE avec un retour à son RCF de base lors de l'arrêt des EE. Nous n'avons pas retrouvé de surreprésentation de Melchior de type III, ni de type IV où une césarienne voire un accouchement instrumental en urgence seraient recommandés. Dans la littérature, aucun auteur ne s'est penché sur l'analyse du RCF pendant les EE en cas d'AF.

D) Les caractéristiques fœtales

Dans la littérature, il est admis que le sexe masculin serait associé à un plus grand risque d'AF. D'après Buyukkayaci (18), le sexe masculin n'est pas significativement associé aux AF alors que son groupe cas était majoritairement composé de garçons (55% avec une p-value $>0,05$). En outre, d'autres auteurs montrent que le sexe masculin reste associé à un plus grand risque de circulaires du cordon. Fouelifack et son équipe (11) ont réalisé une étude avec une proportion extrêmement importante de garçons dans leur groupe cas (86,76% avec une p-value à 0,009). En 2018, Linde (16) arrive à la même conclusion et montre, par ailleurs, que les garçons sont plus à risque d'AF car ils ont plus de risques d'avoir un cordon ombilical long, notamment à partir de 28^{ème} SA. Près de 49,2% de notre population est composée de garçons. Cependant, la différence de sexe n'est pas significative dans notre étude.

Concernant l'AG au moment de l'accouchement, en moyenne, nos enfants présentant des AF naissent deux jours avant ceux n'ayant pas d'AF (NS). Au Cameroun, Fouelifack (11) et Hkwabong (21) montrent que les enfants naissant après 42 SA sont significativement à risque d'AF ($p = 0,006$ et $p = 0,01$ respectivement). En France, la prise en charge du déclenchement est proposée à toute femme à terme dépassé, soit à partir de 41 SA. Cette pratique a pour but d'éviter la grossesse prolongée au-delà de 42 SA qui serait associée à un plus grand risque de décès néonatal. Au Japon, Mariya (20) constate qu'il y a davantage de circulaires lorsque l'AG augmente mais ce uniquement pour les circulaires uniques.

A propos de la morphologie néonatale et dans la méta-analyse de Pergialiotis (6), l'auteur retrouve le poids comme un facteur prédictif d'AF. En Egypte, l'équipe de Sanad (12) montre que les enfants présentant des AF sont en moyenne plus gros que les enfants ne présentant pas d'AF et que ce critère n'est pas significatif dans leur population ($p = 0,516$), ce que nous retrouvons dans nos données. En effet, poids et taille sont similaires entre nos deux groupes.

2) Le devenir néonatal

A) L'adaptation à la vie extra-utérine

Dès la naissance de l'enfant et le clampage de la circulation ombilico-placentaire, nous étudions le score d'Apgar pour graduer de la bonne ou mauvaise adaptation à la vie extra-utérine. La fermeture des différents shunts de la circulation fœtale permet d'observer la mise en place de la respiration ainsi que des autres paramètres tels que la fréquence cardiaque, la coloration, le tonus et le cri de l'enfant. Ce score d'Apgar est principalement réalisé à 1 minute de vie et répété au bout de 5 et 10 minutes de vie.

Fouelifack (11) et Buyukkayaci (18) montrent que les AF sont responsables d'une moins bonne adaptation à la vie extra-utérine avec des répercussions sur le score d'Apgar à 1 minute et 5 minutes de vie. Ils observent ensuite une normalisation de ce score à 10 minutes de vie. Dans les travaux de Kobayashi réalisés sur plus de 6 000 dossiers (22), il souligne que le score d'Apgar des enfants présentant des AF est significativement inférieur. Dans notre étude, nous constatons que les enfants sans AF présentent une tendance à avoir, en moyenne, un meilleur score d'Apgar à 1 minute de vie ($9,77 \pm 1,23$ contre $9,69 \pm 1,27$ chez les enfants avec des AF), mais de façon non significative.

Un seul nouveau-né présentait un score d'Apgar <7 à 10 minutes dans notre étude et celui-ci était dans le groupe des AF.

B) La gazométrie du cordon ombilical

Cette différence d'adaptation à la vie extra-utérine peut se retrouver dans les paramètres acido-basiques de la gazométrie du cordon ombilical. Dans son étude qui a inclus plus de 2 000 cas, Mariya (20) montre que les enfants présentant des AF ont un pH artériel significativement plus bas ainsi qu'un BE significativement augmenté. Nous observons une différence significative en termes de pH et de BE artériels. Concernant le pH artériel, nous retrouvons une moyenne de 7,21 pour les enfants ne présentant pas d'AF et de 7,18 pour ceux présentant des AF ($p = 0,027$). Nous retrouvons des données de BE avoisinant 4,28 sans AF et 5,24 avec des AF ($p = 0,051$).

En se focalisant sur les données du pH artériel, nous observons une différence significative quant à la survenue de $\text{pH} \leq 7,10$. Près de 19 enfants ont présenté un pH artériel bas dont près de 16,5% étaient des enfants porteurs d'AF ($n = 16$ avec $p = 0,043$). Dans leurs travaux sur les AF, Martinez-Aspas (10) et Mariya (20) ont tous deux montré une plus forte prévalence de pH artériel $\leq 7,10$ notamment lorsque les enfants présentent des AF multiples. Kobayashi (22) s'est également penché sur le pH artériel et a montré de manière significative que le pH était plus bas chez les enfants présentant des bretelles et non des circulaires du cordon ombilical ($p = 0,057$).

Concernant les marqueurs de l'acidose néonatale, nous avons également étudié les lactates artériels. Nous observons que la proportion est plus importante chez les enfants avec des AF ($5,19 \pm 1,99$) alors qu'elles sont moins importantes sans AF ($4,71 \pm 1,66$), mais de façon non significative.

C) La prise en charge réanimatoire

Devant la mauvaise adaptation à la vie extra-utérine et la perturbation des caractères acido-basiques de l'enfant présentant des AF, une réanimation néonatale peut être débutée après la restitution des épaules et du corps de l'enfant. Dans son étude, Mariya (20) montre qu'en plus de l'acidose néonatale, les enfants présentant des AF ont également plus besoin d'une oxygénation.

Dans notre population, nous avons observé qu'il y avait une différence significative dans la prise en charge de la réanimation néonatale chez l'enfant présentant des AF. En effet, nous constatons que l'étape de libération des voies aériennes, par la méthode de l'aspiration nasotrachéale, est beaucoup plus fréquente lorsqu'il y a des AF. Près de 12,37% de ces enfants ont besoin significativement de cette réanimation ($p = 0,009$). Cependant, nous n'observons pas de différence significative sur la ventilation et la nécessité d'un transfert immédiat en réanimation néonatale.

3) L'analyse de notre étude

A) Les points forts et ouvertures

Lors de notre documentation sur ce sujet et la constitution d'une bibliographie, nous n'avons trouvé aucun article réalisé sur la population française. Notre travail constitue donc la première adaptation de ces travaux sur la population de l'hôpital Jeanne de Flandre de Lille.

Grâce à la réalisation de notre étude unicentrique et cas-témoin, nous avons cherché à limiter les biais. L'association de nos témoins avec nos cas a permis d'homogénéiser les pratiques car notre duo a pu être pris en charge par la même équipe obstétricale. De la même façon, nous avons réalisé grâce au DIM, une sélection de dossiers de manière strictement aléatoire, dans le but de limiter le biais de sélection. Cependant, cette sélection aléatoire n'a pas permis d'inclure d'enfant présentant de retard de croissance intra-utérin, qui était également un facteur largement étudié par les différents auteurs que nous avons pu citer jusque-là.

Enfin, la très grande majorité des nouveaux nés présentaient une analyse de leur pH artériel et veineux, ce qui nous a permis de statuer sur la surreprésentation d'acidose néonatale dans ce contexte. Cette pratique exhaustive de la gazométrie néonatale n'est pas forcément recommandée ailleurs qu'en France, et nous fournit des informations précieuses quant à la physiologie dans ce contexte.

B) Les points faibles et les biais

L'un des principaux freins de notre étude correspondait aux données manquantes ou erronées. De nombreux dossiers ont été classés comme comportant des AF alors qu'ils n'en contenaient pas où que l'information n'a pas été clairement annotée sur le partogramme. Nous n'avons donc pas pu inclure ces dossiers dans notre groupe témoin car le duo cas-témoin n'aurait pas pu être ainsi constitué. Par ailleurs, deux dossiers n'ont pu être trouvés au niveau des archives. Pour les dossiers inclus dans notre étude, les indications de déclenchement n'étaient pas clairement définies sur le partogramme. Concernant l'analyse du RCF, de nombreuses patientes ont eu un retrait de la tocographie lors des EE. Il nous a donc été assez complexe d'étudier correctement le RCF pendant les EE, ce qui a également pu entraîner un biais de classement. Du fait du caractère rétrospectif de notre étude, nous avons surtout été confrontées à la dégradation de l'encre sur le tracé du cardio-tocogramme fœtal.

Concernant la sélection de nos patientes, nous n'avons pu inclure que 185 dossiers dans notre étude. Il pourrait être intéressant de diminuer ce biais de sélection par une étude sur la population entière. En effet, une étude avec un nombre plus important de dossiers pourrait être intéressante pour analyser les différentes caractéristiques que nous avons voulu étudier et dont les données ne sont pas ressorties de manière significative. Une étude de ce type pourrait confirmer ou infirmer la présence d'éléments prédictifs ou de facteurs de risque en lien avec les AF.

Enfin, nous avons choisi d'étudier l'ensemble des AF. Il aurait pu être judicieux de catégoriser les AF pour possiblement identifier des éléments prédictifs et étudier le devenir de ces enfants, en fonction des différentes AF.

Une autre piste de recherche repose sur le fait que de nombreux auteurs ont évoqué le dépistage de ces AF grâce à l'échographie-Doppler. Serait-il judicieux de l'inclure dans les éléments recherchés lors des échographies de référence ? Par ailleurs, lorsqu'une AF est identifiée, est-ce que l'information doit-être délivrée au couple ? Quelle serait l'attitude de l'équipe obstétricale face à la prise en charge d'un enfant présentant une AF pendant le travail ?

CONCLUSION

Les AF restent des évènements très fréquents en obstétrique. Devant la forte proportion de circulaires du cordon ombilical, certains auteurs n'hésitent pas à le considérer comme un évènement physiologique. Cependant, nous n'avons pas identifié d'éléments prédictifs sur les plans maternel, obstétrical et foetal. Par ailleurs, nous avons pu mettre en lumière des variations significatives concernant le pH artériel et principalement le $\text{pH} \leq 7,10$, le BE et la nécessité d'une aspiration nasotrachéale.

A travers notre travail et devant le manque de données, nous préconisons une meilleure description des AF notamment concernant leur type, leur nombre et leur caractère constricteur ou non.

Devant cet évènement « physiologique mais aux portes de la pathologie », les AF sont clairement identifiées comme étant à risque d'acidose néonatale. Il est donc important de surveiller correctement l'enfant dès sa naissance, à travers l'utilisation du score d'Apgar et la réalisation d'une gazométrie ombilicale. Il est également important que le personnel médical soit opérationnel quant à la réalisation d'une réanimation néonatale, où les enfants présentant des AF sont à risque d'aspiration nasotrachéale pour permettre la libération des voies aériennes supérieures.

BIBLIOGRAPHIE

1. Mottet N, Chaussy Y, Arbez-Gindre F, Riethmuller D. Physiologie et pathologies du cordon ombilical. 2019;12.
2. Hayes DJL, Warland J, Parast MM, Bendon RW, Hasegawa J, Banks J, et al. Umbilical cord characteristics and their association with adverse pregnancy outcomes: A systematic review and meta-analysis. Ryckman KK, éditeur. PLOS ONE. 24 sept 2020;15(9):e0239630.
3. Joshi K, Saxena R, Bhat M, Lomrod Y, Verma K. Incidence of cord around the neck and its effects on labour and neonatal outcome. Adv Hum Biol. 2017;7(1):15.
4. Rapport CNEOF de 2016 - L'échographie de dépistage prénatal - Pr J.Lansac et Dr R.Bessis
5. Akkaya H, Büke B, Pekcan MK, Şahin K, Uysal G, Yeğın GF, et al. Nuchal cord: is it really the silent risk of pregnancy? J Matern Fetal Neonatal Med. 18 juill 2017;30(14):1730-3.
6. Pergialiotis V, Fanaki M, Bellos I, Tzortzis A, Loutradis D, Daskalakis G. Evaluation of umbilical cord entanglement as a predictive factor of adverse pregnancy outcomes: A meta-analysis. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. déc 2019;243:150-7.
7. RCF selon le CNGOF de 2015
8. Simon A. Modalités de surveillance fœtale pendant le travail. Rev Sage-Femme. mai 2008;7(2):71.
9. McDonald SJ, Middleton P, Dowswell T, Morris PS. Effect of timing of umbilical cord clamping of term infants on maternal and neonatal outcomes. Cochrane Pregnancy and Childbirth Group, éditeur. Cochrane Database Syst Rev. 11 juill 2013
10. Raga F, Osborne NG, Machado LE, Bonilla F, Bonilla-Musoles F, Castillo JC, et al. Umbilical Cord Entanglement: Diagnostic and Clinical Repercussions. Donald Sch J Ultrasound Obstet Gynecol. sept 2012;6(3):225-32.

11. Fouelifack FY, Meche Dahda LC, Fouedjio JH, Fouelifa LD, Mbu RE. Facteurs associés aux circulaires du cordon: étude cas-témoin dans trois hôpitaux de Yaoundé. *Pan Afr Med J.* 2020;35.
12. Sanad Z, Sayyed T, Ammar H, El-Kherbawy M. Effect of umbilical cord entanglement on pregnancy outcomes *Menoufia Medical Journal. Menoufia Med J.* 2019;32(2):448.
13. Hammad IA, Blue NR, Allshouse AA, Silver RM, Gibbins KJ, Page JM, et al. Umbilical Cord Abnormalities and Stillbirth: *Obstet Gynecol.* mars 2020;135(3):644-52.
14. Díaz de la Noval B, Porcel Llana I, Rueda Sepúlveda M, Ferrer Barriendos FJ, Fernández Blanco C. True umbilical cord knot, an emergency during labor. *Clin Case Rep.* nov 2019;7(11):2242-4.
15. Guzikowski W, Kowalczyk D, Więcek J. Diagnosis of true umbilical cord knot. *Arch Med Sci.* 2014;1:91-5.
16. Linde LE, Rasmussen S, Kessler J, Ebbing C. Extreme umbilical cord lengths, cord knot and entanglement: Risk factors and risk of adverse outcomes, a population-based study. *Räisänen SH, éditeur. PLOS ONE.* 27 mars 2018;13(3):e0194814.
17. Foumane P, Nguefack S, Fouedjio J, Assam A, Dohbit J, Mboudou E. Predictive factors for perinatal death in nuchal cord cases: a case control study. *Int J Reprod Contracept Obstet Gynecol.* 2016;4206-9.
18. Buyukkayaci Duman N, Topuz S, Bostanci MO, Gorkem U, Yuksel Kocak D, Togrul C, et al. The effects of umbilical cord entanglement upon labor management and fetal health: retrospective case control study. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 4 mars 2018;31(5):656-60.
19. Hasegawa J. Ultrasound screening of umbilical cord abnormalities and delivery management. *Placenta.* févr 2018;62:66-78.
20. Mariya T, Fujibe Y, Shinkai S, Sugita N, Suzuki M, Endo T, et al. Multiple part umbilical cord entanglement and neonatal outcomes. *Taiwan J Obstet Gynecol.* oct 2018;57(5):672-6.
21. Nkwabong E, Ndoumbe Mballo J, Dohbit JS. Risk factors for nuchal cord entanglement at delivery. *Int J Gynecol Obstet.* avr 2018;141(1):108-12.

22. Kobayashi N, Aoki S, Oba MS, Takahashi T, Hirahara F. Effect of Umbilical Cord Entanglement and Position on Pregnancy Outcomes. *Obstet Gynecol Int.* 2015;2015:1-4.

ANNEXES

Annexe n°1 : Autorisation de l'étude sur l'hôpital Jeanne de Flandre

ÉCOLE DE SAGES-FEMMES
CHU de Lille

protocole de recherche CHU

DEMANDE D'AUTORISATION
pour diffusion d'une enquête dans le cadre du mémoire de fin d'études

- étude de dossiers
- enquête auprès des professionnels

DATE DE LA DEMANDE D'AUTORISATION: 18/07/2020

IDENTIFICATION DE L'ÉTUDIANT

Nom : DEBAVEYE	Prénom : Mélanie
----------------	------------------

Veuillez agraffer obligatoirement l'outil de recherche à cette demande (questionnaire, guide d'entretien, grille de recueil de données...) ainsi que l'autorisation du DGID pour les étudiants concernés

THEME DE LA RECHERCHE : " Facteurs prédictifs et devenir des singletars à terme présentant des anomalies fœtales pendant le travail "

PROBLÉMATIQUE ETUDIÉE et descriptif de l'enquête :

↳ Événement fréquemment retrouvé en pratique (15 à 30% des naissances) et peuvent entraîner un mauvais état néonatal → Peu de données dans la littérature

↳ Recueillir les facteurs prédictifs @ Meilleure ERCF = Influencer sur la PEC de ces enfants et ainsi que sur leur devenir

Enquête Etude cas-témoin rétrospective unicentrique

↳ 50 dossiers cas avec des anomalies fœtales (DIM = code 069)

↳ 50 dossiers témoins (sélectionnés en prenant le dossier précédant le cas pour diminuer le biais de sélection et obtenir une PEC similaire de l'équipe de garde)

Nous n'excluons pas le fait de recueillir plus de 100 dossiers pour augmenter la puissance de notre étude, mais sera fonction du temps nécessaire pour le recueil des 100 premiers dossiers

PS Vous trouverez ci-joint la grille de recueil mais qui pourra être modifiée d'ici le début de l'étude

DIRECTEUR DE MEMOIRE		
Nom et qualité	Modalités de l'enquête	Signature pour validation de l'outil de recherche
Dr Roxane GIBERT-VANSPRANGHEL	<input type="checkbox"/> questionnaire <input type="checkbox"/> guide d'entretien <input checked="" type="checkbox"/> recueil de données	 <small>Dr Roxane VANSPRANGHEL-GIBERT n° RPPS 10101332087</small>

LIEU(X) DE L'ENQUÊTE *remplir préalablement à la demande d'autorisation (sauf DGID)*

service(s) concernés(s)	Période de diffusion	Signature du (ou des) cadre(s)
* Salles de naissance } Hôpital * DIM } Jeanne de Flandre	de août 2020 à juin 2021	 Roxane Gibert, coordonnatrice du CEM

AUTORISATION DU CHEF DE PÔLE : date et signatures

AUTORISATION DU CADRE SUPÉRIEUR DE PÔLE :

LOCQUET Laurence
Sage-femme coordinatrice
en maternelle

le 30/7/20

Professeur Damien SUBTIL

Pôle Femme Mère Nouveau Né
Chef de Pôle - 03.20.44.66.26
Hôpital Jeanne de Flandre - CHRU
59037 Lille Cedex

60875

Annexe n°2 : Feuille de consentement pour l'utilisation des données médicales



Centre Hospitalier Régional
Universitaire de Lille

Hôpital Jeanne de Flandre
Pôle Femme, Mère, Nouveau-Né

Clinique d'Obstétrique
Consultation prénatale

A remettre à la sage-femme ou au médecin
lors de la première consultation prénatale

Je soussignée donne mon accord afin que les données médicales contenues dans mon dossier puissent être réunies dans un fichier informatique permettant leur utilisation de manière anonyme dans le cadre de recherches cliniques.

J'ai compris que, conformément à la loi informatique et libertés du 6 janvier 1978, je peux exercer à tout moment mon droit d'opposition en contactant le secrétariat de recherche au 03 20 44 68 74.

Fait à Lille le

Signature

Consentement à classer dans la pochette « archives » du dossier obstétrical, de couleur violette

Annexe n°3 : Résumé

Objectifs : Identifier les critères prédictifs ainsi que les facteurs de risque de la survenue d'anomalies funiculaires (AF). Notre objectif secondaire était de comparer le devenir néonatal selon de la présence ou de l'absence d'AF.

Matériel et Méthode : Etude rétrospective sur l'hôpital Jeanne de Flandre du CHRU de Lille du 1^{er} janvier 2019 au 31 décembre 2019. Deux groupes ont été comparés, avec AF et sans AF, avec un appariement des témoins sur le jour d'accouchement des cas. Les caractéristiques maternelles, obstétricales et fœtales ont été recueillies. Le rythme cardiaque fœtal (RCF) pendant le travail et l'expulsion a été étudié pour chaque naissance, ainsi que le devenir néonatal immédiat.

Résultats : 97 naissances avec AF et 88 sans AF ont été étudiées. Nous n'avons pas retrouvé de différences significatives sur les facteurs de risque présumés rapportés dans la littérature. L'étude du RCF était similaire dans nos deux groupes, y compris pour la survenue des ralentissements pendant le travail et l'expulsion. Pour l'issue néonatale, nous notons des différences significatives sur le pH artériel [$7,21 \pm 0,07$ sans AF et $7,18 \pm 0,08$ avec AF ($p = 0,027$)], le pH artériel $\leq 7,10$ [6 naissances sans AF et 16 avec AF ($p = 0,043$)], le BE [$4,28 \pm 2,92$ sans AF et $5,24 \pm 3,49$ avec AF ($p = 0,051$)] et la nécessité d'une aspiration nasotrachéale [2 naissances sans AF et 12 naissances avec AF ($p = 0,009$)].

Conclusion : Les AF restent des événements très fréquents en obstétrique, non prévisibles et sans réels facteurs prédictifs identifiables. Les AF sont associées à une acidose néonatale plus fréquente ainsi qu'à un plus grand recours à l'aspiration néonatale.

Mots-clés : *Anomalies funiculaires – Circulaire – Nœud – Acidose fœtale – Devenir néonatal*

Objectives : Identify predictive and risk factors of umbilical cord entanglement (UCE). Secondary objective was to compare neonatal outcomes linked to UCE.

Material and Method : Retrospective case-control study at Hospital Jeanne de Flandre in Lille (France) between January 1st 2019 and December 31st 2019. 2 groups were compared, with and without UCE, paring on the birth-day. Maternal, obstetrical and fetal characteristics were collected. Fetal heart rate (FHR) during labor and expulsive efforts were studied for every birth, such as immediate neonatal outcomes.

Results : 97 births with UCE and 88 without UCE were analyzed. We did not find any differences on risk factors related in the literature. Study of FHR was comparable between both groups, as well as decelerations during labor and birth. For neonatal outcomes, we noticed differences on arterial pH [$7,21 \pm 0,07$ without and $7,18 \pm 0,08$ with UCE ($p = 0,027$)] and especially pH $\leq 7,10$ [6 without and 16 with UCE ($p = 0,043$)]. Then, we found other differences on BE [$4,25 \pm 2,92$ without and $5,24 \pm 3,49$ with UCE ($p = 0,051$)] and on airway cleaning [2 without and 12 with UCE ($p = 0,009$)] during neonatal resuscitation.

Conclusion : In obstetric, UCE are common, unpredictable and without real identified risk factors. They are more often associated with acidosis status, airway cleaning and, probably, special unit transfer.

Key words : *Umbilical cord entanglement – Nuchal cord – Cord Knot - Acidosis status – Neonatal outcomes*