



*Université des Sciences des Techniques
et des Technologies de Bamako*



Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie

FMOS

Année Universitaire 2021-2022

Mémoire N° : /..... /

TITRE

APPORT DE L'ECHOGRAPHIE DOPPLER OBSTETRICALE DANS
LE SUIVI DES GROSSESSES A RISQUE A PROPOS DE DIX CAS
DANS LE SERVICE D'IMAGERIE DU CHU GABRIEL TOURE

THEME

Présenté et soutenu publiquement le /..... / 2022

Devant le jury de la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie par :

Dr N'DIAYE Safiatou Nour

Pour obtenir le Diplôme Universitaire en Echographie générale (D.U ECHO)

(DIPLOME UNIVERSITAIRE)

Jury :

Président : Pr Adama Diaman KEITA

Membres : Dr Mamadou N'DIAYE

Co-directeur : Dr Moussa TRAORE

Directeur : Pr Mahamadou DIALLO

APPORT DE L'ECHOGRAPHIE DOPPLER OBSTETRICALE DANS
LE SUIVI DES GROSSESSES A RISQUE A PROPOS DE DIX CAS
DANS LE SERVICE D'IMAGERIE DU CHU GABRIEL TOURE DE
BAMAKO

DEDICACES

Je dédie ce travail :

À mon très cher mari Dr BAGAYOKO CHEICK OUMAR

Merci pour la patience et le soutien dont tu as fait preuve pendant toute la durée de ce travail. Aucun langage ne saurait exprimer mon respect, ma considération et ma reconnaissance à ton endroit. Encore une fois de plus merci de m'avoir motivée pour cette formation qui me tenait à cœur.

À mon père : Feu NOUROU N'DIAYE

Ce travail est sans doute le fruit de vos sacrifices. Merci infiniment cher père. Puisse ALLAH le Tout Puissant déverser sa miséricorde infinie sur vous.

À ma très chère mère: Khadija KANOUTE

Les mots me manquent pour te remercier. Que le Tout Puissant t'accorde une longue vie pieuse une bonne santé et une fin heureuse. Merci pour ton éducation équilibrée et merci d'avoir été un bon exemple.

À mon oncle Woudioun SISSOKO

Merci pour tous vos conseils et vos encouragements vous avez toujours été là pour nous. Ce travail est le fruit de vos efforts. Soyez rassuré de ma profonde et sincère reconnaissance. Que le Tout Puissant vous récompense.

À mes enfants

En vous j'ai trouvé toute la force et l'amour nécessaires pour aller de l'avant. Je vous aime de tout mon cœur.

À mes frères, mes sœurs

Vous m'avez appris que l'unité familiale n'est pas un vain mot; sans votre encouragement et votre soutien sans faille je n'aurais su faire ce travail. Que le

Tout Puissant consolide nos liens de famille. Soyez rassurés de toute mon affection.

À mes amis :

Vous m'avez toujours soutenue, tenue compagnie et encouragée dans toutes les situations. Je vous remercie du fond du cœur.

REMERCIEMENTS

J'adresse mes remerciements :

À mes **Maîtres de la FMOS** du Mali.

À nos partenaires de **One Global Village** à la personne de **Tammy NEBLOCK ; Abigail HAYO** et de **Sophie ONEAL** .Merci pour votre bonne et sincère collaboration.

À tout le personnel de la **CLINIQUE PAIX** de Ouélessébougou.

À mon frère et ami **Dr DEMBELE Bamadou** ; il est aussi rare de rencontrer des personnes de ton genre ; merci pour ton soutien pour ta considération et ton respect. Que le Tout Puissant t'assiste et te comble de ses bienfaits.

Au personnel **du service d'imagerie de l'hôpital Gabriel TOURE** de Bamako.

À tous mes confrères de **DU ECHO 21**. Avec vous, c'est toujours un réel plaisir de travailler en bonne collaboration. Je suis très ravie d'être parmi vous pour la première promotion de DU ECHO.

À mon cher grand frère **Dr DIARRA Bala** trouve en ce travail, l'assurance de toute ma gratitude. Puisse ALLAH vous accorder longue vie, bonne santé et une fin heureuse.

À mon encadreur **Dr SANGARE Siaka** merci pour votre soutien sincère.

**HOMMAGES
AUX MEMBRES
DU JURY**

À NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY

Professeur Adama Diaman KÉITA

- **Professeur titulaire de Radiologie et d'Imagerie Médicale à la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie de Bamako ;**
- **Spécialiste en Radiodiagnostic et Imagerie Médicale ;**
- **Spécialiste en Imagerie médico-légale et parasitaire ;**
- **Chef de service de Radiologie et d'Imagerie Médicale du Centre Hospitalier Universitaire du Point G ;**
- **Ancien Recteur de l'Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB) ;**
- **Membre de plusieurs Sociétés Nationales et Internationales de Radiologie.**

Cher maître, nous sommes très honorés que vous ayez accepté de présider ce jury de mémoire malgré vos multiples et importantes occupations. Vos qualités humaines et votre sens élevé de responsabilité ont été à nos yeux des atouts incontournables pour l'amélioration de la qualité de ce travail. Merci pour tous les efforts que vous faites pour le bien-être des étudiants et de l'ensemble du personnel soignant du Mali à travers vos qualités de formateur. Qu'Allah le tout puissant vous accorde encore longévité et santé.

Soyez rassuré cher maître de notre profonde admiration.

A NOTRE MAITRE ET JUGE

Dr N'DIAYE Mamadou

- **Spécialiste en Radiodiagnostic et Imagerie Médicale ;**
- **Maître Assistant en Radiodiagnostic et d'Imagerie Médicale à la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie de Bamako ;**
- **Colonel des Armées du Mali ;**
- **Chef du Centre d'Imagerie des Armées de Bamako ;**
- **Membre fondateur de la Société Malienne de Médecine Militaire ;**
- **Membre de plusieurs Sociétés Nationales et Internationales de Radiologie.**

Nous sommes très honorés par votre présence dans ce jury malgré vos multiples occupations. Nous avons apprécié votre promptitude en acceptant de contribuer à la perfection de ce travail. Votre modestie, votre esprit communicatif, votre rigueur scientifique, votre amour de transmettre votre savoir aux jeunes, font de vous un exemple à suivre. Veuillez trouver ici cher maître l'expression de nos sentiments les plus respectueux.

A NOTRE MAITRE ET CO-DIRECTEUR DE MÉMOIRE

Dr TRAORÉ Moussa

- **Radiologue Praticien Hospitalier au service de Radiologie et d'Imagerie Médicale du Centre Hospitalier Universitaire Gabriel Touré de Bamako ;**
- **Spécialiste en Radiodiagnostic et Imagerie Médicale ;**
- **Membre de la Société Malienne de Radiologie (SOMIM) ;**
- **Membre de la Société de Radiologie d'Afrique Noire Francophone (SRANF).**

Cher Maître, vous nous avez séduits à travers vos qualités de formateur, votre pragmatisme, votre modestie, votre rigueur et surtout votre franchise. Vous n'avez cessé de cultiver en nous l'esprit de l'excellence. Ce travail est le fruit de votre volonté de parfaire, de votre disponibilité et surtout votre savoir-faire. Votre caractère social fait de vous un homme de classe exceptionnelle, toujours à l'écoute et l'attention des autres. Les mots me manquent pour vous remercier de tout ce que vous avez fait pour notre formation afin de faire de nous de bons médecins échographistes. Veuillez trouver ici le modeste témoignage de la reconnaissance d'un être fier de compter parmi vos élèves.

À NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE MEMOIRE

Professeur Mahamadou DIALLO

- **Professeur titulaire de Radiologie et d'Imagerie Médicale à la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie de Bamako ;**
- **Coordinateur de l'enseignement de l'imagerie médicale au Mali ;**
- **Spécialiste en Radiodiagnostic et Imagerie Médicale ;**
- **Expert en Radioprotection et Sûreté des sources de rayonnement ;**
- **Chef de service de Radiologie et d'Imagerie Médicale du Centre Hospitalier Universitaire Gabriel Touré ;**
- **Membre de plusieurs Sociétés Nationales et Internationales de Radiologie.**

Cher Maître, en acceptant de diriger ce travail de formation des médecins en échographie générale vous nous avez signifié par la même occasion votre confiance. Votre disponibilité, votre rigueur scientifique et votre amour pour le travail bien fait, nous ont beaucoup impressionnés. La qualité de vos enseignements, vos immenses connaissances scientifiques font de vous un maître respecté et admiré de tous. Permettez-nous cher maître de vous adresser nos sincères remerciements, qu'Allah le tout puissant vous accorde santé et longévité, enfin que plusieurs générations bénéficient de vos enseignements. Cher Maître veuillez recevoir en toute modestie l'expression de notre profonde reconnaissance.

SOMMAIRE

Sommaire

INTRODUCTION :

OBJECTIFS

1. Objectifs général :

2. Objectifs spécifique :

I. GENERALITES

1. Définition

2. Fréquence

3. Rappels

3.1. Physiologie utéro placentaire

3.2. Circulation foetale

4. Physiopathologie

5. La vélocimétrie Doppler

6. Le Doppler utérin

6.1. Définition

6.2. Aspect physiologique

6.3. Aspect pathologique

7. Le Doppler ombilical

7.1. Définition

**Apport de l'échographie Doppler dans le suivi des grossesses à risque à propos de 10 cas
au service d'imagerie du CHU Gabriel Touré**

7.2. Aspect physiologique

7.3. Aspect pathologique

8. Le Doppler cérébral

8.1. Définition

8.2. Aspect physiologique

8.3. Aspect pathologique

9. Leductusvenosus

9.1. Définition

9.2. Aspect physiologique

9.3. Aspect pathologique

II. MATERIELS METHODES

1. Cadre d'étude :

2. Type d'étude :

3. Population d'étude :

4. Matériels :

5. Analyse des données :

6. Techniques de mesures :

III.RESULTATS

IV.COMMENTAIRES ET DISCUSSION

CONCLUSION

RECOMMANDATIONS

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

RESUME

FICHES D'ENQUETES

FICHES SIGNALETIQUE

Liste des abréviations :

ACM= Artère cérébrale moyenne

CA= Canal d'Arantus

CHU= Centre Hospitalier Universitaire

DU=Doppler utérin

DV=Ductus venosus

RCIU=Retard de croissance intra utérin

MFIU=Mort fœtale intra utérine

HTA= Hypertension artérielle

HRP=Hématome retro placentaire

PP= Placenta prævia

SFA= Souffrance fœtale aigue

SFC= Souffrance fœtalechronique

IR= Index de résistance

ID= Index diastolique

IP= Index de pulsatilité

IDN= Index diastolique nul

VCT= Vélodimétrie

RF= Reverse flow

OMS= Organisation mondiale de la santé

SA= Semaine d'aménorrhée

DNB= diastole nulle bilatérale

DNU=diastole nulle unilatérale

DPA=date probable d'accouchement

PC= Périmètre crânien

PT=Périmètre thoracique

ATCD= antécédents

DP= Doppler pathologique

DN=Doppler normal

CPN=Consultation prénatale

IEC=Information éducation communication

LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

Figure1 : Répartition des patientes selon la parité

Figure 2 : Répartition des patientes selon la normalité du Doppler

Figure 3 : Répartition des patientes selon le mode d'accouchement

Figure 4 : Répartition des patientes selon l'âge gestationnel au moment de l'accouchement

Tableau 1 :Répartition des patientes selon l'âge

Tableau 2 :Répartition des patientes selon les renseignements cliniques

Tableau 3 :Répartition des patientes selonles antécédents médicaux et obstétricaux

Tableau 4 :Répartition des patientes selon l'age de la grossesse

Tableau 5 :Répartition des patientes selon les résultats du doppler

Tableau 6 :Répartition des patientes selon le poids,la taille, le PCet le PT

INTRODUCTION ET OBJECTIFS

**Apport de l'échographie Doppler dans le suivi des grossesses à risque à propos de 10 cas
au service d'imagerie du CHU Gabriel Touré**

Introduction

L'écho-doppler, technique non invasive et reproductible sans danger, permet actuellement l'exploration vélocimétrique des circulations utéro-placentaires et fœto-placentaires.

Il guide la prise en charge d'une grossesse compliquée d'anomalie maternelle ou fœtale ou d'une grossesses normale chez une patiente présentant des antécédents pathologiques. Le doppler obstétrical est indiqué dans toutes les situations pouvant conduire à une souffrance fœtale chronique (SFC) ou aigue (SFA) principalement l'hypertension artérielle(HTA) gravidique, les complications de toxémie gravidique, le diabète et le lupus érythémateux disséminé. L'anomalie circulatoire est le premier stade des modifications se produisant lors d'une SFC. L'exploration des vaisseaux par effet doppler permet d'évaluer la vitesse circulatoire du sang. Ainsi, le flux vasculaire présente deux composantes à chaque cycle cardiaque :

- * La composante diastolique qui dépend de la résistance circulatoire.
- * La composante systolique qui reflète la force d'éjection cardiaque.

Le rapport des vitesses systolique et diastolique renseigne sur la résistance circulatoire du territoire exploré. Plusieurs index sont utilisés dont l'index de résistance placentaire ou index de Pourcelot (IR) le plus couramment utilisé, que nous avons adopté dans notre étude : $IR = S-D \div S$

D est la vitesse résiduelle en diastole. S est la vitesse maximale en systole.

Il diminue normalement pendant la grossesse illustrant la perméabilité croissante du lit placentaire.

Quel que soit l'index utilisé, il est capital d'identifier correctement le vaisseau, d'apprécier la qualité du signal obtenu avant de mesurer l'index, de connaître la valeur prédictive de celui-ci afin de l'intégrer aux paramètres de surveillance obstétricale.

Apport de l'échographie Doppler dans le suivi des grossesses à risque à propos de 10 cas au service d'imagerie du CHU Gabriel Touré.1

Objectifs

1. Objectif général :

Evaluer l'hémodynamie maternelle et fœtale.

2. Objectif spécifiques :

- Apprécier les index de résistance
- Rechercher les anomalies spectrales.
- Evaluer le bien être fœtal

CHAPITRE I

GENERALITES

**Apport de l'échographie Doppler dans le suivi des grossesses à risque à propos de 10 cas
au service d'imagerie du CHU Gabriel Touré.3**

Généralités :

1. Définition :

L'écho doppler obstétricale est une technique non invasive et reproductible sans danger, permet actuellement l'exploration vélocimétrique des circulations utéro-placentaires et fœto-placentaires.

Une grossesse à risque est une grossesse pouvant évoluer vers des complications fœtales, maternelles ou fœto-maternelles.

2. Fréquence :

Selon l'OMS, 4 millions de nouveaux nés meurent avant l'âge de 1 mois dont 98% dans les pays en voie de développement [1]. Cette létalité élevée est liée aux pathologies vasculaires associées à la grossesse, responsables de 30% décès maternels et 20% mortalité périnatale [2,3].

3. Rappels anatomiques et physiologique :

3.1. Physiologie utéro-placentaire :

Des branches des artères hypogastriques et des artères ovariennes donnent les artères utérines qui, à la partie moyenne du myomètre, donnent les artères arquées. Ces dernières, parallèles à la surface de l'organe, donnent naissance aux artères radiées à angle droit qui se divisent en artères basales pour le myomètre et en artères spiralées destinées à l'endomètre.

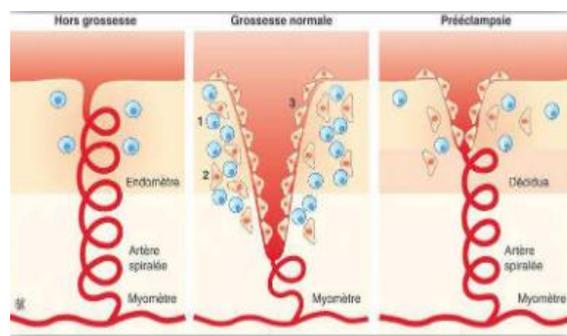


Figure 1 : Modifications des artères utérines pendant la grossesse normale et en cas de pré-éclampsie (Beaufils) (4): 1 = Cellules natural killer (NK) ;

Apport de l'échographie Doppler dans le suivi des grossesses à risque à propos de 10 cas au service d'imagerie du CHU Gabriel Touré.4

2 = trophoblastes extravasculaires ; 3 = trophoblastes endovasculaires)

Lors d'une grossesse, les artères spiralées prolifèrent, augmentent de diamètre afin d'apporter les apports suffisants au métabolisme fœtal et échanges placentaires. L'œuf s'implante dans l'épaisseur de la muqueuse utérine, il est composé du trophoblaste, qui prolifère, de la cavité interne, du boutonembryonnaire et de liquideamniotique. L'espace intervilloux se divise en chambre intervillouse délimitée par des septas. La circulation ombilicale se développe à l'intérieur des arborisations villositaires.

La circulation placentaire est dite hémochoriale car les sangs fœtal et maternel sont séparés par une fine membrane chorale et de l'endothélium vasculaire ombilical. Le sang arrive par les artères utérines aux artères spiralées, qui ont perdu leur tunique musculaire lors de l'invasion trophoblastique, et traverse le myomètre pour se jeter dans l'espace intervilloux au niveau de la plaque basale. Le sang maternel arrive avec une pression de 70 à 80 mm Hg vers la plaque chorale avec une vitesse qui peut atteindre 300 mm.sec-1 [1].

La chambre intervillouse est perfusée en alternance, la pression est de 10mmHG comme celle de la cavité amniotique. Le sang circule entre les villosités chorales vers le sinus marginal à 10 mm Hg. La pression dans les villosités chorales est de 40mmHg. Le sang maternel quitte la chambre intervillouse par des orifices veineux où la pression est de 8 mm Hg. Il n'y a pas d'autorégulation des artères utérines, elles sont vasodilatées et le débit sanguin varie en fonction de la pression artérielle maternelle. Le débit utéro- placentaire est sensible aux activités maternelles, à la nicotine ou la caféine entraînant une vasoconstriction utérine et donc une baisse du débit pouvant retentir sur l'évolution fœtale [2].

3.2. Circulation fœtale

3.2.1. La veine ombilicale

Le flux sanguin parvient au fœtus par la veine ombilicale. Le débit sanguin augmente avec l'âge gestationnel, il passe d'environ 65ml/min/kg à 20 SA à 120 ml/min/kg à terme. Une grande partie de ce flux est destinée au foie. Le lobe hépatique gauche est irrigué par plusieurs branches de la veine ombilicale qui s'anastomose avec la veine porte pour donner plusieurs branches irriguant à leur tour le lobe hépatique droit [3]. L'extraction hépatique en oxygène est faible de sorte qu'une grande partie de l'oxygène véhiculé par la veine ombilicale soit destinée au cœur gauche fœtal [4]. La répartition de ce flux est soumise à une régulation. En effet, en cas de diminution des pressions dans la veine ombilicale, la diminution des pressions est plus importante au niveau hépatique [5].

3.2.2. Le cœur

La circulation fœtale fonctionne presque en série. Le cœur fœtal est composé de deux oreillettes et deux ventricules avec des parois d'épaisseurs semblables. Les ventricules fonctionnent en parallèle et irriguent conjointement le fœtus et le placenta. Le sang désoxygéné passe des veines caves supérieure et inférieure à l'oreillette droite pour rejoindre le ventricule droit puis le tronc de l'artère pulmonaire dont les branches sont peu développées. L'artère pulmonaire rejoint l'aortethoracique descendante par le canal artériel (shunt anatomique droit gauche) pour ensuite rejoindre le compartiment placentaire à basse résistance [3].

L'oreillette gauche reçoit d'une part du sang de l'oreillette droite empruntant un deuxième shunt anatomique : le foramen ovale (ou trou de Botal), et d'autre part du sang provenant des veines pulmonaires. Le sang oxygéné passant par le trou de Botal provient préférentiellement du canal veineux et des veines hépatiques gauches et médianes [6] [3] [7] [8]. A ce sujet, différentes hypothèses ont été formulées, dont une révélant que les vitesses de circulation dans la portion

terminale du canal d'Arantius sont bien supérieures aux vitesses de la veine cave inférieure [9].

Le flux se dirigeant vers l'oreillette droite provient plutôt de la veine hépatique droite [2][10]. Le flux sanguin rejoint ensuite le ventricule gauche puis l'aorte ascendante qui donne naissance aux artères coronaires et se poursuit par la crosse aortique permettant à des artères d'irriguer la région cervico-encéphalique.

3.2.3. Le canal artériel

La majeure partie du flux sanguin éjecté par le ventricule droit rejoint l'aorte descendante par le canal artériel du fait des résistances vasculaires pulmonaires élevées. L'aorte, après avoir reçu le sang du canal artériel, traverse le diaphragme puis donne les branches abdominales avant de se terminer en artères iliaques internes d'où naissent les artères ombilicales.

3.2.4. L'isthme aortique

L'isthme aortique se situe après l'émergence de l'artère sous-clavière gauche. Il fait communiquer la crosse de l'aorte avec l'aorte descendante. En situation physiologique, le flux de l'isthme aortique est antérograde en systole comme en diastole et reflète l'équilibre ventriculaire.

3.2.5. L'anastomose de Hyrtl

L'anastomose de Hyrtl est une connexion entre les artères ombilicales. Elle est toujours située à proximité de l'insertion placentaire, en revanche sa structure anatomique est variable [11]. Elle est le seul lien entre les artères ombilicales et les branches de la surface placentaire [12]. Elle est présente chez la majorité des femmes enceintes et les hypothèses concernant son rôle sont la régulation de la pression artérielle entre les territoires placentaires et la régulation de la distribution du débit sanguin foetal vers le placenta. Elle serait un shunt en cas de compression placentaire lors d'une contraction utérine ou de l'occlusion d'une artère ombilicale [11].

La résistance à l'écoulement du flux sanguin dans les artères ombilicales diffère souvent considérablement l'une de l'autre et cela d'autant plus que l'âge gestationnel est bas. Une tendance à l'égalisation et à la diminution de la résistance au flux est observée à terme ce qui est imputé à la maturation de l'anastomose.

4. Physiopathologie

La fonction cardiaque fœtale permet d'assurer les besoins énergétiques du fœtus nécessaires aux échanges gazeux et nutritionnels ainsi qu'à sa croissance [2]. La circulation fœtale se distingue de celle de l'adulte en différents points permettant au fœtus de faire face à une insuffisance vasculaire placentaire, en préservant son oxygénation cérébrale, ou permettant encore de voir sa vie compatible avec certaines malformations cardiaques. Au niveau périphérique la majeure partie du débit cardiaque combiné est attribuée au placenta (40 à 50%) [13], celui-ci voit sa part diminué à mesure que l'on avance dans le terme, 3 à 4% est attribué au débit sanguin cérébral [14]. Celui-ci est très sensible aux variations des gaz respiratoires. En effet, une hypoxie et ou une hypercapnie entraîneraient une vasodilatation des artères cérébrales afin d'irriguer les organes nobles [15].

Le fœtus est doué d'autorégulation. En cas d'hypoxie, les débits ombilical et cardiaque sont abaissés, l'activité sympathique s'élève et les résistances hémodynamiques sont modifiées. L'oxygénation myocardique et cérébrale est ainsi maintenue au détriment des territoires splanchnique, musculaire, cutané et pulmonaire. Les trois shunts interviennent dans ces modifications de flux, le sang de la veine ombilical est détourné par le canal d'Arantius, le sang provenant de la veine cave inférieure est plus détourné par le foramen ovale et la moitié inférieure du corps est perfusée par le canal artériel.

C'est ainsi qu'en situation d'hypoxie, on observe une diminution voire une annulation du débit de l'isthme aortique, un flux diastolique nul voire rétrograde apparaît de l'aorte descendante vers les troncs supra-aortiques [3], les résistances myocardiques et cérébrales s'abaissent et les résistances ombilicales s'élèvent [1]. L'apparition d'un flux rétrograde au travers de l'isthme aortique pourrait être l'une des premières modifications hémodynamique fœtale.

6. La vélocimétrie Doppler

L'échographie Doppler offre une méthode non invasive pour évaluer l'hémodynamique fœtale. L'exploration cardio-circulatoire fœtale comprend les circulations utérine, ombilicale et cérébrale. L'appareil utilisé doit être un échographe bidimensionnel combiné à un appareil doppler pulsé et à un analyseur spectral. L'étude des circulations permet de distinguer une souffrance fœtale d'une malformation cardiaque fœtale en mettant en évidence les anomalies fonctionnelles. Les vitesses systoliques dépendent surtout de la force de contraction myocardique et les vitesses diastoliques des résistances hémodynamiques.

6.1. Le Doppler utérin

6.1.1. Définition

La vélocimétrie Doppler des artères utérines est l'étude de la circulation placentaire versant maternel (utéroplacentaire). Elle permet l'évaluation des résistances utéro-placentaires et est caractérisée par des résistances basses et des flux diastoliques élevés qui reflètent l'hémodynamique du réseau d'aval [17]. En pratique, il est réalisé au cours de l'échographie morphologique du deuxième trimestre de façon systématique chez les primipares ou en cas d'antécédent(s) de pathologie vasculaire ou de terrain vasculaire chez les multipares (hypertension artérielle gravidique, RCIU d'origine vasculaire, hématome rétroplacentaire (HRP), lupus, thrombophilie, tabagisme et toxicomanie).

L'intérêt du Doppler utérin (DU) est de dépister une population à risque vasculaire en population générale. Réalisé de façon précoce, il peut permettre d'instaurer un traitement préventif en cas de Doppler utérin pathologique (par aspirine avant 20 SA) [18] bien qu'il n'existe aucune preuve scientifique de l'efficacité de ce traitement dans ce cas [16]. Il permet dans une population à haut risque d'évaluer le risque fœtal, d'accroître la surveillance clinique et échographique et d'orienter les patientes vers une maternité de type III si cela est nécessaire. Il fait partie du bilan étiologique du RCIU, y compris en cas de mort fœtale in utero (MFIU). Un Doppler utérin normal en cas de RCIU oriente plutôt vers une cause fœtale ou fœto-placentaire. Au cours du premier trimestre il a une valeur pronostique pour le devenir de la grossesse en cours, il dépisterait 25% des RCIU. Au deuxième et troisième trimestre il a une valeur diagnostic en ce qui concerne l'état du fœtus, il dépisterait alors 75% des RCIU avec un taux de faux positifs de 5 à 10% [16][19].

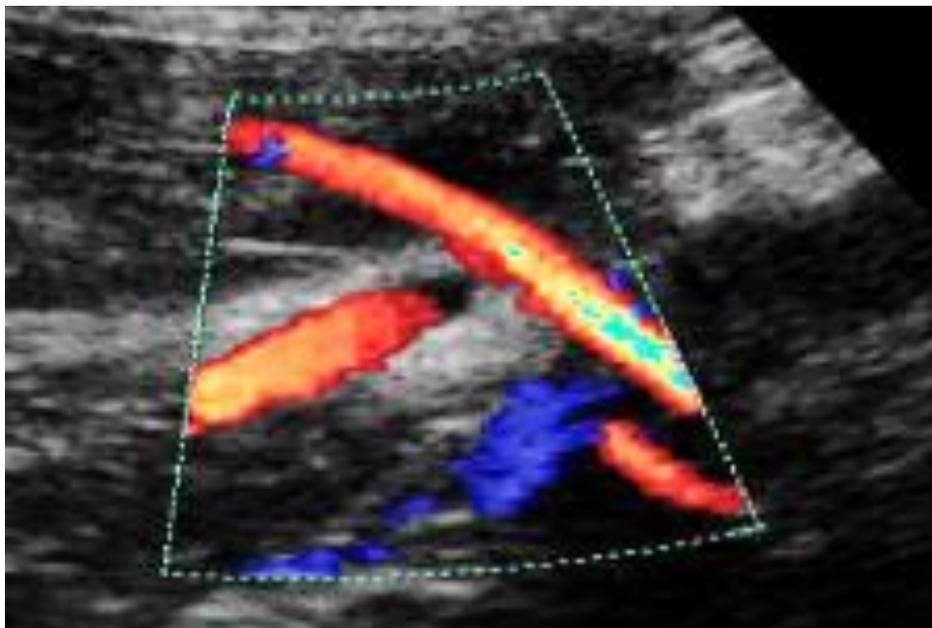


Figure 1 :www.centrus.com

6.1.2. Aspect physiologique

Le régime utéro-placentaire est à basse pression et à fort débit en rapport avec le développement placentaire et la transformation des artères spiralées. En début de grossesse, le spectre Doppler des artères utérines est celui d'une artère musculaire avec une incisure protodiastolique (notch) qui reflète l'existence d'un reflux sanguin et qui doit disparaître entre 12 et 24 SA [17]. L'indice de résistance s'abaisse au cours de la grossesse d'environ 25% en situation normale tandis que le débit augmente pour atteindre 600 ml/min pour les deux artères. Le pic systolique représente une phase ascendante rapide et la diastole une pente descendante progressive de niveau élevé. Ce spectre reflète une vasodilatation presque maximale des artères utérines et arquées et la béance du lit vasculaire d'aval [17].

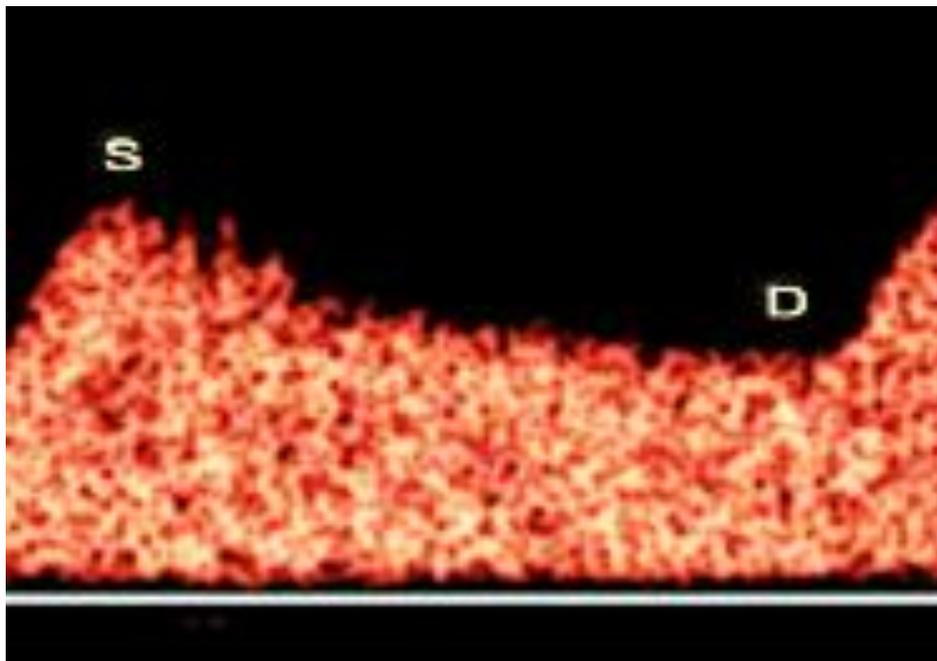
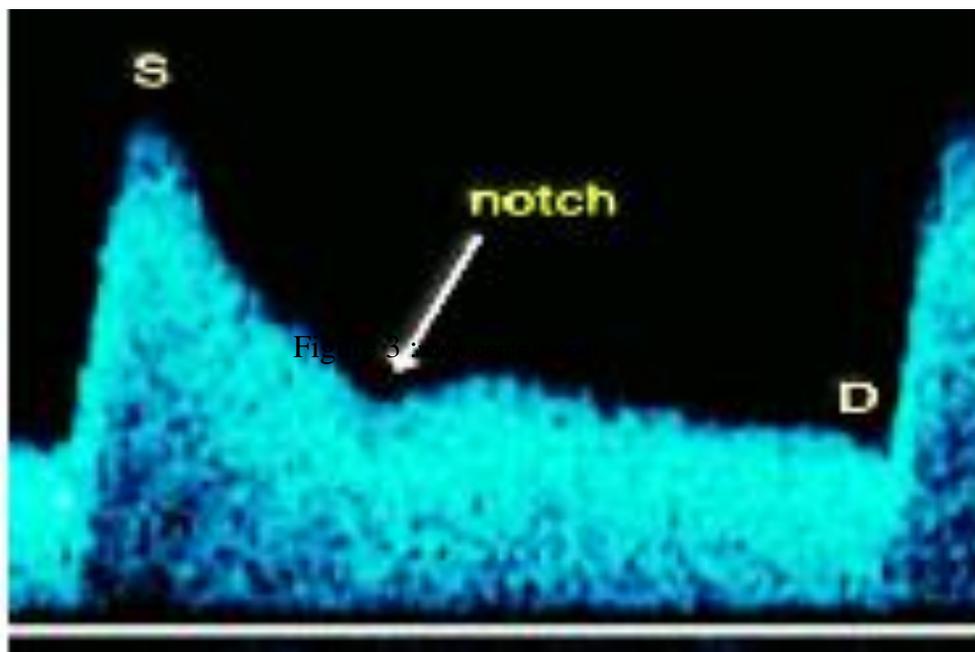


Figure 2 :www.centrus.com

L'interprétation de l'indice de résistance se fait en fonction de l'âge gestationnel. En situation physiologique, les index de résistance doivent être normaux des deux côtés et les notchs doivent être absents des deux côtés également. L'IR doit être inférieur ou égal à 0,60 et l'ID supérieur ou égal à 0,4. Au premier trimestre, on prendra comme valeur limite, pour l'IR 0,85 et pour l'IP 2,35. Il semble tout de même qu'une vélocimétrie utérine anormale ne soit pas une condition suffisante au développement d'une complication vasculaire, elle est par contre à considérer comme un facteur de risque.

6.1.3. Aspect pathologique

Un IR augmenté signe un flux diastolique diminué ce qui oriente vers un défaut d'invasion trophoblastique et un manque de perte d'élasticité des artères spiralées. L'hémodynamique utéro-placentaire est marquée par la persistance de résistances élevées au niveau du lit vasculaire d'aval [17]. La précocité de l'élévation des résistances à une valeur pronostique négative. Plus l'adaptation utéro placentaire est tardive et plus le taux de complications est élevé. Cette augmentation de résistance peut être associée ou non à la présence d'une incisure protodiastolique (notch) uni ou bilatérale. Sa persistance au-delà de 24, 26 SA est donc un signe de mauvaise adaptation du réseau artériel à la grossesse. Ce phénomène peut être à l'origine de la survenue de complications vasculaires, la plus fréquente étant le RCIU. Un index utérin pathologique prédit la survenue d'un RCIU dans 80% des cas. Une corrélation significative existe entre le poids de naissance et l'IR moyen au 1er trimestre et cela indépendamment de la présence d'une incisure protodiastolique. La situation peut être asymétrique avec un IR augmenté et, ou la présence d'un notch d'un seul côté. L'interprétation se fait en fonction de la localisation placentaire. La valeur prédictive négative est augmentée si le doppler pathologique se situe du côté placentaire.



6.2. Le Doppler ombilical

6.2.1. Définition

Le Doppler ombilical est l'évaluation du versant fœtal de la circulation placentaire (ombilico-placentaire). Il peut être mesuré dès 10, 12 SA mais sa mesure semblerait n'avoir un intérêt qu'au-delà de 18, 20 SA [20] en cas de Doppler utérin pathologique, d'antécédent de pathologie vasculaire ou de pathologie vasculaire pour la grossesse actuelle. Quatre indices peuvent être utilisés :

- l'index de pulsatilité proposé par Gosling et al. (1971) : $IP = S-D/m$ où m est la vitesse moyenne
- l'index de résistance : $IR = 1-D/S$
- l'index diastolique : $ID = D/S$
- l'index de Stuart et Drumm (1980) : $ISD = S/D$.

La variabilité inter et intra opérateur semble non significative quel que soit l'indice étudié. L'IP permet de distinguer les situations où le flux est nul toute la diastole, de celles où il ne l'est qu'en télé diastole, et il reste quantifiable en situation de reverse flow (RF). D'après Pourcelot 1976, Thompson et al. en 1988, Todros et al. en 1996 notamment, l'utilisation de l'ISD et de l'IP pour la mesure de l'artère ombilicale est recommandée en cas de risque d'hypoxie fœtale. L'indice de résistance s'abaisse progressivement d'environ 30% entre la 20ème et le 40ème SA traduisant la baisse des résistances placentaires (l'ID augmente), ce qui entraîne une discrète élévation de la diastole. Il est normal s'il reste inférieur à 70% et il n'évolue pas au-delà de 1. Le Doppler ombilical va permettre de distinguer les fœtus constitutionnellement petits des véritables RCIU à haut risque périnatal.

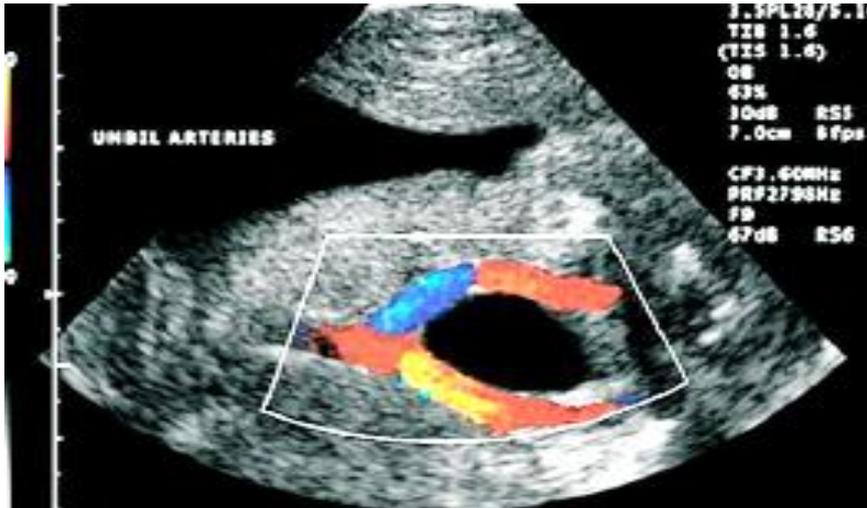


Figure 4 :

(35)Balbis S, Gaglioti P, Todros T, Guiot C. Doppler Indices in the Umbilical Arteries: Influence of Vessel Curvature Induced by Bladder Filling. *Ultrasound in Medicine&Biology*. 2007

6.2.2. Aspect physiologique

Son spectre des vitesses de circulation est non pulsatile pendant les deuxièmes et troisièmes trimestres [3]. Il est caractérisé par une onde systolique ample suivie d'une décroissance progressive au cours de la diastole. La vitesse du flux télé diastolique représente 30 à 40 % de la vitesse systolique maximale.

L'interprétation du Doppler se fait en fonction de l'âge gestationnel car les vitesses en diastole s'élèvent progressivement étant le reflet d'une diminution progressive des résistances périphériques placentaires.

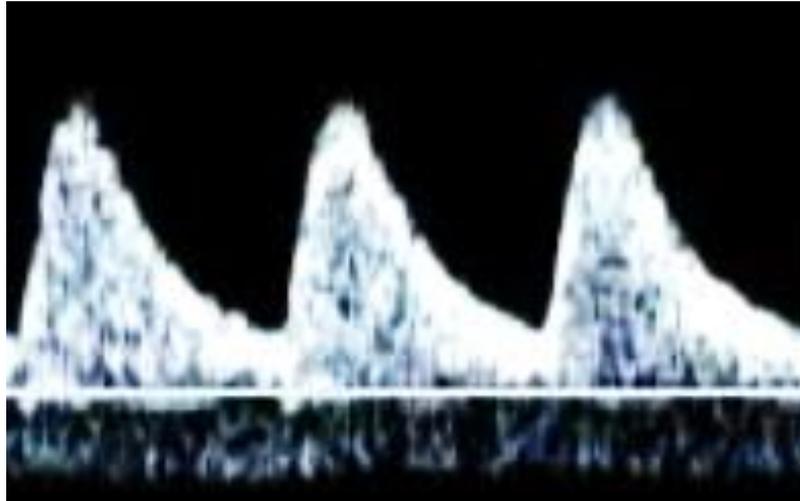
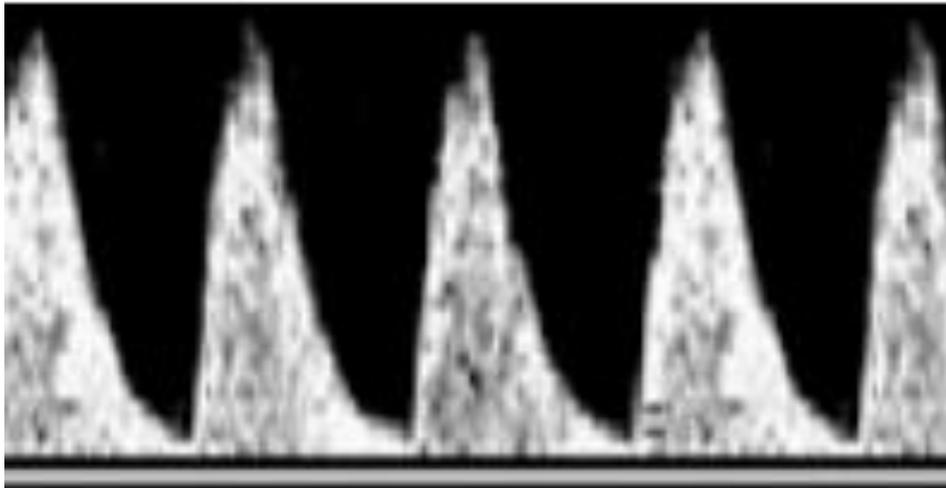


Figure 5 : www.centrus.com

6.2.3. Aspect pathologique

Une augmentation des résistances reflète des altérations vasculaires placentaires dans des pathologies vasculo-rénales ou lors d'insuffisance placentaire. Cela se traduit par un flux diastolique diminué voire nul (zéro flow) et cela s'accompagne d'une élévation de l'IP pouvant atteindre 1 en cas de flux nul. Un Doppler ombilical pathologique prédit la survenue d'un RCIU dans 75% des cas. Il est pathologique au-delà du 90° ou 95° percentile ou au-delà de deux déviations standard. En cas de retard de croissance, une élévation des résistances traduit au départ une adaptation fœtale car le fœtus redistribue vers son cerveau au dépend des



Organes périphériques et du squelette.

Figure 6 : www.centrus.com

L'index diastolique nul (IDN) ou le reverse flow (RF) traduisent le passage du fœtus d'un phénomène de compensation à un phénomène de décompensation avec un pronostic péjoratif. Ce sont des signes majeurs de souffrance fœtale chronique avec un risque de mortalité périnatale de 26 à 60 % selon les études [22]. Un RF reflète une altération hémodynamique encore plus importante, il est prédictif de séquelles neurologiques et de handicaps chez les enfants vivants.

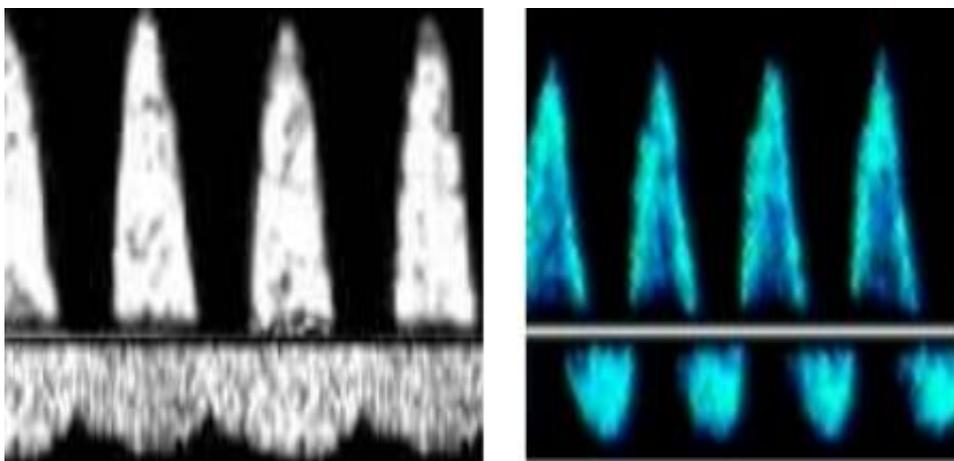


Figure 7 :www.centrus.com

Le délai entre un IDN et la survenue d'anomalies du rythme cardiaque fœtal est en moyenne de 7 jours (1 à 26 jours). Un indice diastolique nul est dépendant de plusieurs facteurs comme l'âge gestationnel, la présence ou non d'une hypertension artérielle maternelle, la présence de pulsations dans la veine ombilicale [23]. On ne peut pas recommander d'extraire un fœtus sur un IDN en l'absence d'essai contrôlé. En revanche il est recommandé d'accroître la surveillance en hospitalisation en cas d'IDN ou de RF par la VCT et l'échographie. Le Doppler ombilical va par ailleurs permettre, en cas d'anomalie du rythme, de distinguer une origine iatrogène (après une cure de corticothérapie à visée maturative pulmonaire fœtale) d'une origine hypoxique.

6.3. Le Doppler cérébral

6.3.1. Définition

Le Doppler cérébral permet l'évaluation de la perfusion artérielle au niveau cérébrale. Trois vaisseaux, dont les index de résistance sont identiques, sont accessibles à la vélocimétrie Doppler : l'artère carotide interne, l'artère cérébrale moyenne (ACM) ou Sylvianne et l'artère cérébrale antérieure. L'artère cérébrale moyenne est la plus souvent utilisée en raison de son orientation qui procure une mesure fiable, elle est le vaisseau central le plus important, il représente 80% du débit cérébral de l'hémisphère. Il s'agit d'un territoire à basse résistance mais plus élevé que le territoire placentaire.

On utilise surtout l'index de résistance et la vitesse systolique maximale. L'IP est également utilisé. Sa mesure n'a d'intérêt qu'en cas de Doppler ombilical pathologique ou dans le cadre du dépistage et de l'évaluation de l'anémie fœtale.

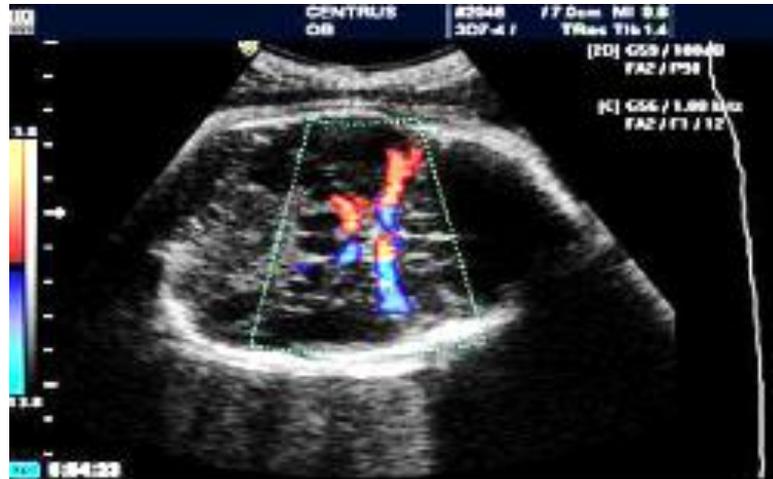


Figure 8 :www.centrus.com

6.3.2. Aspect physiologique

Le flux diastolique est faiblement positif en milieu de grossesse. Les résistances élevées, en plateau jusqu'à 30 SA, diminuent ensuite pour être à environ 0,75 à terme et doivent toujours rester plus élevées que dans l'artère ombilicale. La vitesse systolique, elle, augmente et va plus que doubler en cours de grossesse [19]. L'IR cérébrale est en situation physiologique supérieur à l'IR ombilical, ce rapport est exprimé par l'index cérébro-placentaire qui doit être supérieur à 1.

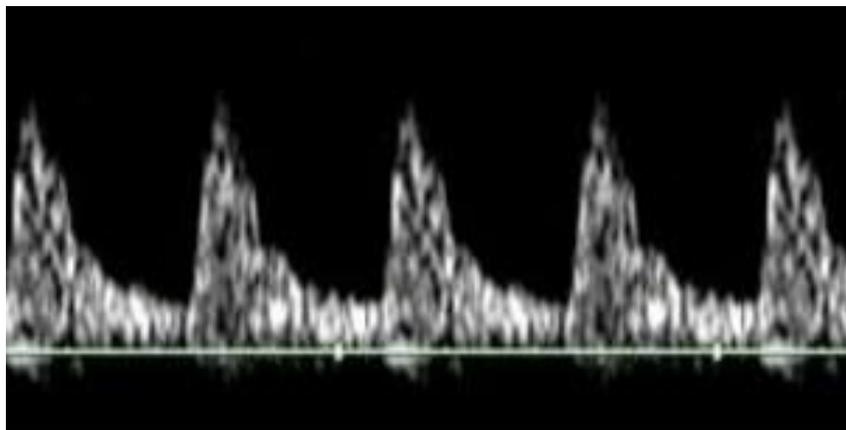


Figure 9 :www.centrus.com

6.3.3. Aspect pathologique

Le Doppler cérébral est très sensible aux variations des gaz respiratoires, une variation de la pression en oxygène entraîne une vasomotricité de la circulation cérébrale. Les résistances artérielles diminuent et les vitesses diastoliques augmentent. Une insuffisance des échanges placentaires entraîne donc une diminution des résistances cérébrales, signe d'une redistribution vasculaire.

En cas de RCIU d'origine vasculaire, une adaptation hémodynamique se produit, appelée le « brain-sparing-effect » ou redistribution cérébrale. C'est un système d'épargne visant à protéger le cerveau, le myocarde et les surrénales au détriment des extrémités, du système digestif et des reins. Ce phénomène de redistribution se traduira par une élévation de la post charge ventriculaire droite et une diminution de la post charge ventriculaire gauche [22]. Mais cette adaptation reste limitée. Lorsque ce processus d'adaptation est dépassé, la fonction myocardique se dégrade retentissant sur le système veineux.

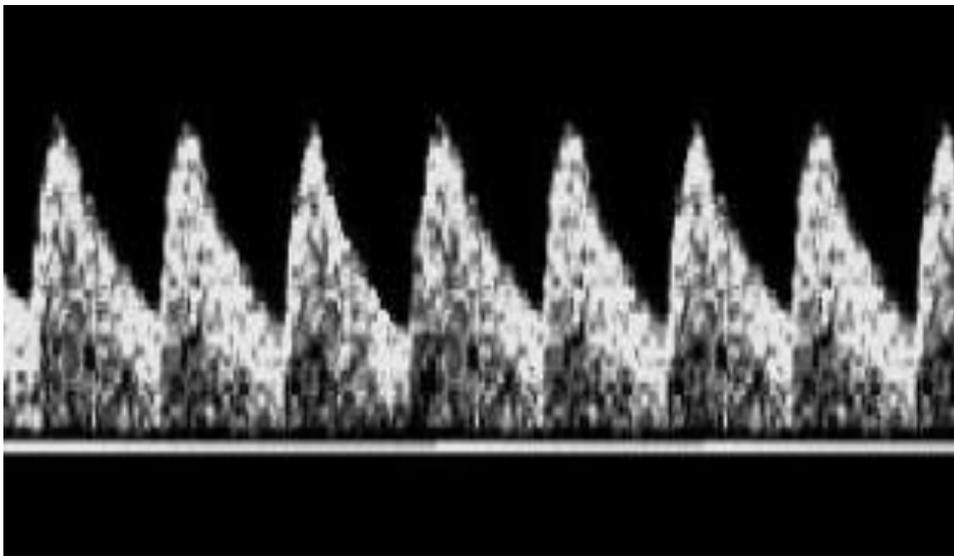


Figure 10 : www.centrus.com

6.4..Leductusvenosus :

6.4.1. Définition

Le ductusvenosus (DV), aussi nommé canal d'Arantius (CA), prend naissance au niveau du sinus porte et ascensionne au niveau du diaphragme. Il permet à une partie du sang oxygéné de la veine ombilicale, 20 à 30%, de shunter le foie pour rejoindre le cœur gauche [9]. Il présente des caractéristiques spécifiques puisqu'il voit sa lumière rétrécit, ses parois épaissies et il ne dispose que d'une couche de cellules musculaires lisses longitudinales, lui permettant sa vasomotricité. Il se trouve sous l'influence d'agents vasoconstricteurs (contrôle adrénérique) et vasodilatateurs (monoxyde d'azote et prostaglandines) [24].

La proportion du sang oxygéné véhiculé par le DV diminue avec l'âge gestationnel, il passe de 30% en milieu de grossesse à 20% entre 30 et 40 SA en moyenne. La mesure du doppler du canal d'Arantius est contributive en cas de valeurs pathologiques de la circulation artérielle, diastole ombilicale nulle ou RF [19]. Elle est indiquée en cas de RCIU, où le débit sanguin du ductusvenosus est prioritaire, ou en présence de malformations cardiaques fœtales.

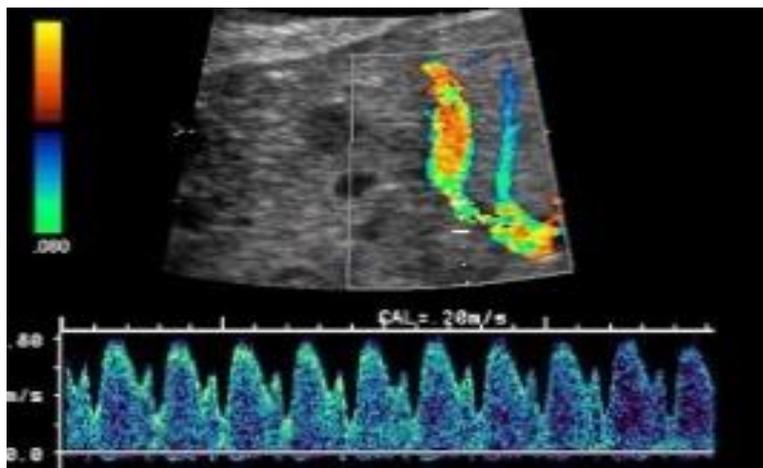


Figure 11 :www.centrus.com

6.4.2. Aspect physiologique

La vélocité du DV se modifie durant le cycle cardiaque, deux pics accompagnent respectivement la systole et la diastole ventriculaire [10]. Le flux du canal veineux reste antérograde en situation physiologique, il est dirigé vers le cœur pendant la télédiastole. Les valeurs sont comprises entre 40 et 100 cm/s entre 18 et 40 SA [2]. Le spectre des vitesses de circulation est pulsatile [3]. L'onde a doit rester positive.

6.4.3. Aspect pathologique

En cas d'hypoxie, le foie et le sinus porte sont shuntés par le DV, le débit sanguin du canal veineux devient prioritaire, le sang oxygéné provenant de la veine ombilicale y est préférentiellement orienté, contribuant ainsi à une meilleure oxygénation myocardique et cérébrale. Cela se traduit par une vélocité sanguine veineuse réduite lors de la contraction auriculaire [2]. En cas de RCIU ou de cardiopathie congénitale, le DV permet la surveillance de l'hémodynamique fœtale. Une souffrance fœtale entraînant une augmentation de l'IP, une diminution de l'onde a qui peut être nulle voire inversée. La détérioration des vélocités sanguines veineuses est associée à un mauvais devenir périnatal. Dans une étude longitudinale portant sur 93 fœtus présentant un RCIU, la mortalité périnatale est significativement augmentée en cas d'anomalies de la VCT et de vélocité du canal d'Arantius pathologique [25].

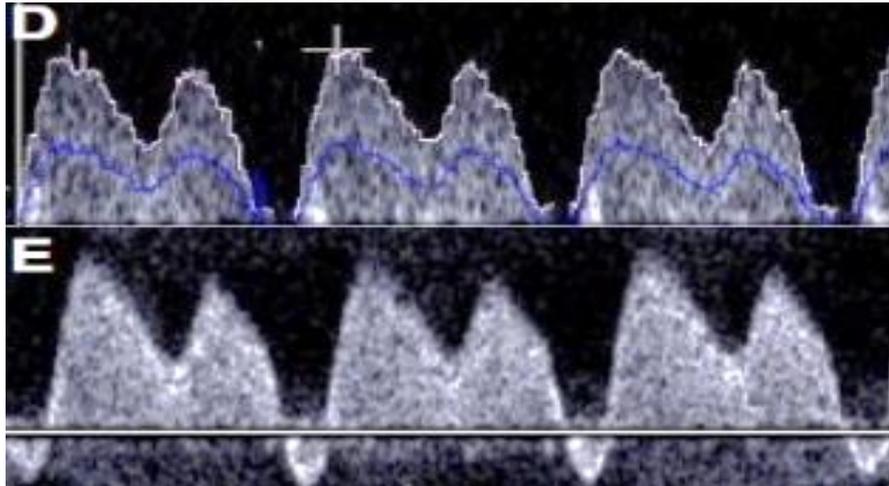


Figure 12:[16]Figueras F, Gardosi J. Intrauterine growth restriction: new concepts in antenatal surveillance, diagnosis, and management. American Journal of Obstetrics and Gynecology. 2011

CHAPITRE II

MATERIELS ET

METHODES

1. Materiel

1.1. Cadre d'étude :

L'étude s'est déroulée dans le service d'imagerie médicale du Centre Hospitalier Universitaire Gabriel Touré de Bamako au Mali.

1.2. Type d'étude :

Il s'agissait d'une étude prospective d'observation à propos de dix (10) cas allant du 1^{er} Août au 31 Aout 2022.

1.3. Population d'étude :

❖ Critères d'inclusion :

Nous avons pris toutes les femmes qui se sont présentées dans notre service pour un doppler obstétrical au cours du mois d'Aout 2022.

❖ Critères de non inclusion :

Les échographies obstétricales simples qui ne sont pas doppler.

1.4. Appareil :

Toutes nos patientes ont bénéficié d'une échographie doppler obstétricale qui a été réalisée par un Appareil d'échographie-doppler de marque SIEMENS HEALTHINERS munis de quatre sondes multifréquences : une sonde endovaginale de 10MC3 ; une sonde linéaire de 16-5 Mhz ; une sonde superficielle de 11L4 et une sonde profonde de 5-2 Mhz.

Les vaisseaux explorés étaient : l'artère cérébrale moyenne ; l'artère ombilicale et les artères utérines droite et gauche.

1.5. Analyse des données :

La fiche d'enquête a été élaborée et validée avant le début de l'enquête. Elle a été individuellement remplie pour chaque patiente incluse.

Les informations recueillies étaient les données sociodémographiques, cliniques et les résultats de l'échographie doppler obstétricale.

Apport de l'échographie Doppler dans le suivi des grossesses à risque à propos de 10 cas au service d'imagerie du CHU Gabriel Touré.25

L'analyse des données a été faite à l'aide de logiciels Excel et EPI INFO version 6.0 ont servi à la saisie et l'analyse des données. Le traitement des textes a été réalisé grâce au logiciel World.

2. Les techniques de mesure :

2.1. Le Doppler cérébral :

La patiente doit être en décubitus dorsal et la mesure se fait en l'absence de mouvements maternel et fœtal. La mesure se fait sur une coupe axiale au niveau du polygone de Willis qui est composé de vaisseaux communicants avec les artères carotides internes et les artères basilaires. Le faisceau ultrasonore est orienté dans l'axe de l'artère, au niveau de la partie proximale de l'ACM avec un angle le plus proche possible de 0.

2.2. Le Doppler ombilical :

La patiente doit être en décubitus dorsal au repos depuis 15 minutes, le décubitus latéral gauche augmentant significativement l'indice D/S et particulièrement en cas de RCIU. Le fœtus doit être en période de repos, en l'absence de mouvements respiratoires, les mouvements respiratoires ainsi que le hoquet rendent le spectre ininterprétable, sa fréquence cardiaque doit être entre 120 et 160 bpm. Le site de mesure doit se situer sur une boucle flottante du cordon ombilical (Acharya et al. 2005), les indices étant plus élevés si l'on est proche du fœtus et plus faible près de l'insertion placentaire. En pratique la mesure peut s'effectuer en para vésical en respectant un angle d'attaque inférieur à 30°. Ce site de mesure est indiqué chez les grossesses multiples évitant ainsi toutes sources d'erreurs. Le site de mesure doit toujours être le même pour un fœtus donné afin de pouvoir apprécier une éventuelle aggravation, ceci étant particulièrement vrai en cas de RCIU.

2.3. Doppler utérin :

La mesure se fait par voie abdominale la plupart du temps, la voie vaginale peut être utile en cas d'obésité maternelle. On repère l'artère utérine, qui naît de l'artère iliaque interne et remonte latéralement le long du corps utérin, à l'aide du Doppler couleur en mode pulsé sur le bord latéral de l'utérus, 2 à 3 cm en dedans des épines iliaques. La mesure du spectre se fait au-dessus de la crosse de l'artère utérine, sur sa partie verticale au premier trimestre. Au deuxième et troisième trimestre la mesure se fait sur la portion ascendante, au croisement de l'artère utérine et de l'artère iliaque externe [18]. On recherche un flux parallèle au faisceau d'ultrasons à moins de 45°. L'index de pulsatilité (IP) est la mesure de référence, l'index de résistance de Pourcelot (IR) ou l'index diastolique D/S (ID) sont également utilisés [3].

CHAPITRE III

RESULTAS

Résultats

Du 1^{er} Août au 31 Août 2022 dans le service de radiologie et d'imagerie médicale du CHU Gabriel TOURE, nous avons réalisé 10 cas de doppler obstétricale. L'écho doppler obstétricale était normale dans 02/10 cas soit 20% et pathologique dans 08 /10 cas soit 80%.

Tableau 1 : Répartition des patientes selon l'âge

AGE	EFFECTIF	POURCENTAGE
18	1	10,00%
22	2	20,00%
28	2	20,00%
29	1	10,00%
33	1	10,00%
35	1	10,00%
38	1	10,00%
40	1	10,00%
Total	10	100,00%

Moyenne d'âge des patientes était de 30,4 ans.

Tableau 2 : Répartition des patientes selon les renseignements cliniques

RENSEIGNEMENTS CLINIQUES	EFFECTIF	POURCENTAGE
BILAN DE DIABETE SUR GROSSESSE	1	10,00%
BILAN D'HTA /GROSSESSE	5	50,00%
PP+PRE ECLANPSIE PROBABLE	3	30,00%
RPM/GROSSESSE GEMELLAIRE	1	10,00%
Total	10	100,00%

La moitié de nos femmes (50%) sont venues pour un bilan d'HTA.

Tableau 3 : Répartition des patientes selon les antécédents médicaux et obstétricaux

ATCD MEDICAUX ET OBSTETRIKAUX	EFFECTIF	POURCENTAGE
DIABETE	1	10,00%
HTA	5	50,00%
PRE ECLAMPSIE	3	30,00%
NORMAL	1	10,00%
Total	10	100,00%

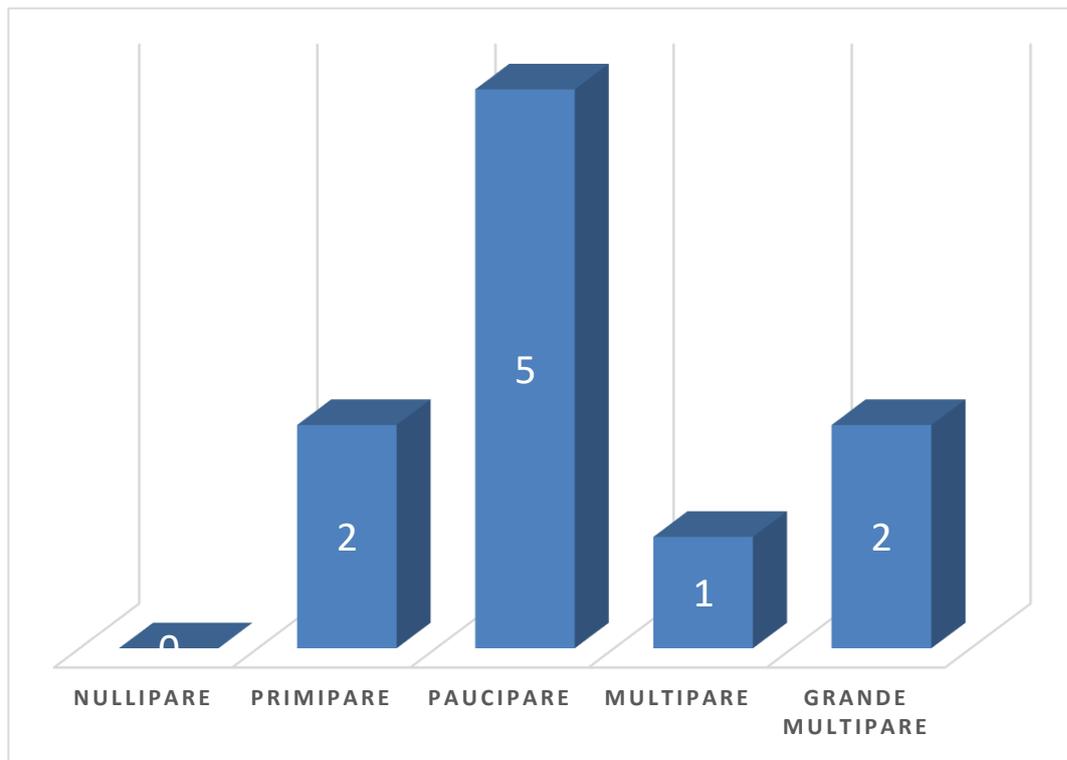
La moitié de nos femmes soit 50% avaient HTA comme ATCD médical.

Trois femmes soit 30% avaient un ATCD obstétrical comme pré-éclampsie et deux de nos femmes n'avaient aucun ATCD médical ni obstétrical connu.

Tableau 4 : Répartition des patientes selon l'âge de la grossesse

AGE DE LA GROSSESSE	EFFECTIF	POURENTAGE
26SA	1	10,00%
28SA	2	20,00%
29 SA	1	10,00%
30SA	2	20,00%
31 SA	2	20,00%
33SA	1	10,00%
36SA	1	10,00%
Total	10	100,00%

La majorité des échographies était des échographies du troisième trimestre

Figure 1 : Répartition des patientes selon la parité.

Les paucipares étaient les plus fréquentes 5 femmes soit 50%.

Nullipare: 0 accouchement

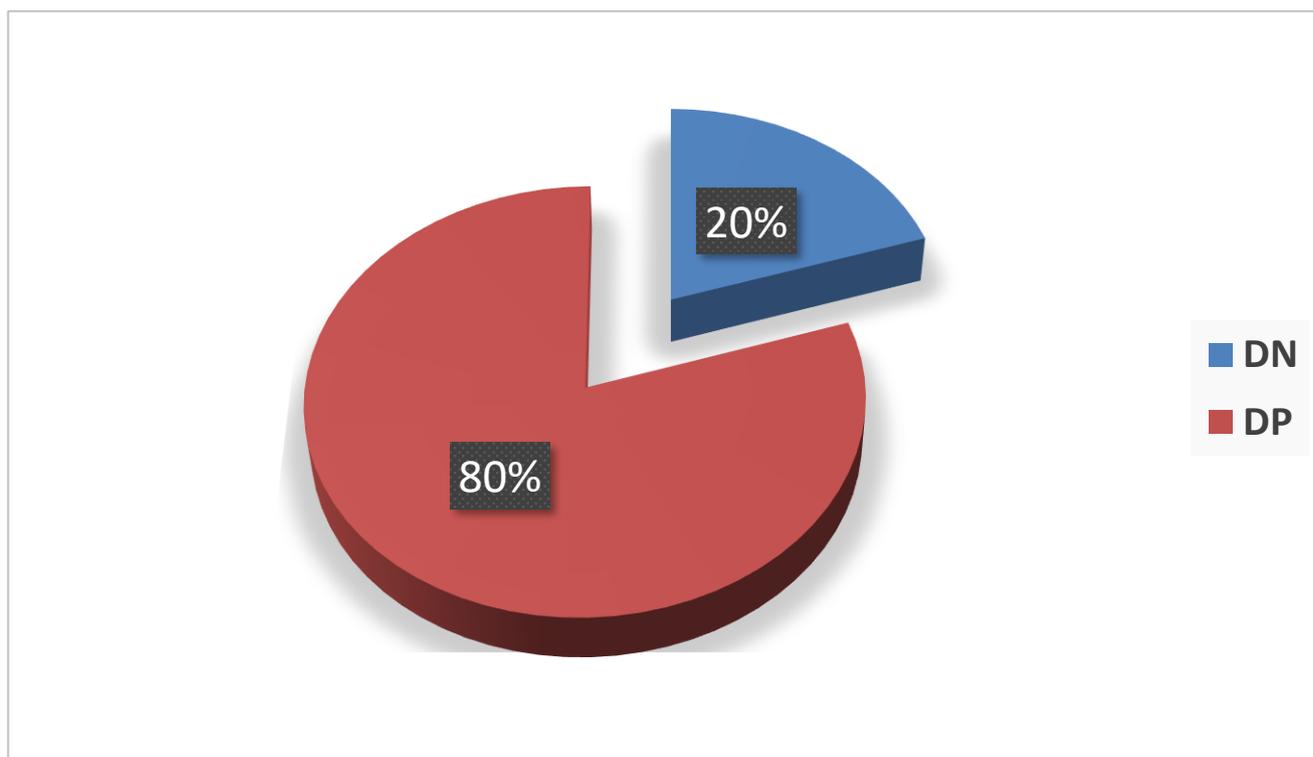
Primipare: 1 accouchement

Paucipare: 2-3accouchements

Multipare: 4-5 accouchements

Grande multipare: ≥ 6 accouchements

Figure 2 : Répartition des patientes selon les résultats de doppler obstétricale

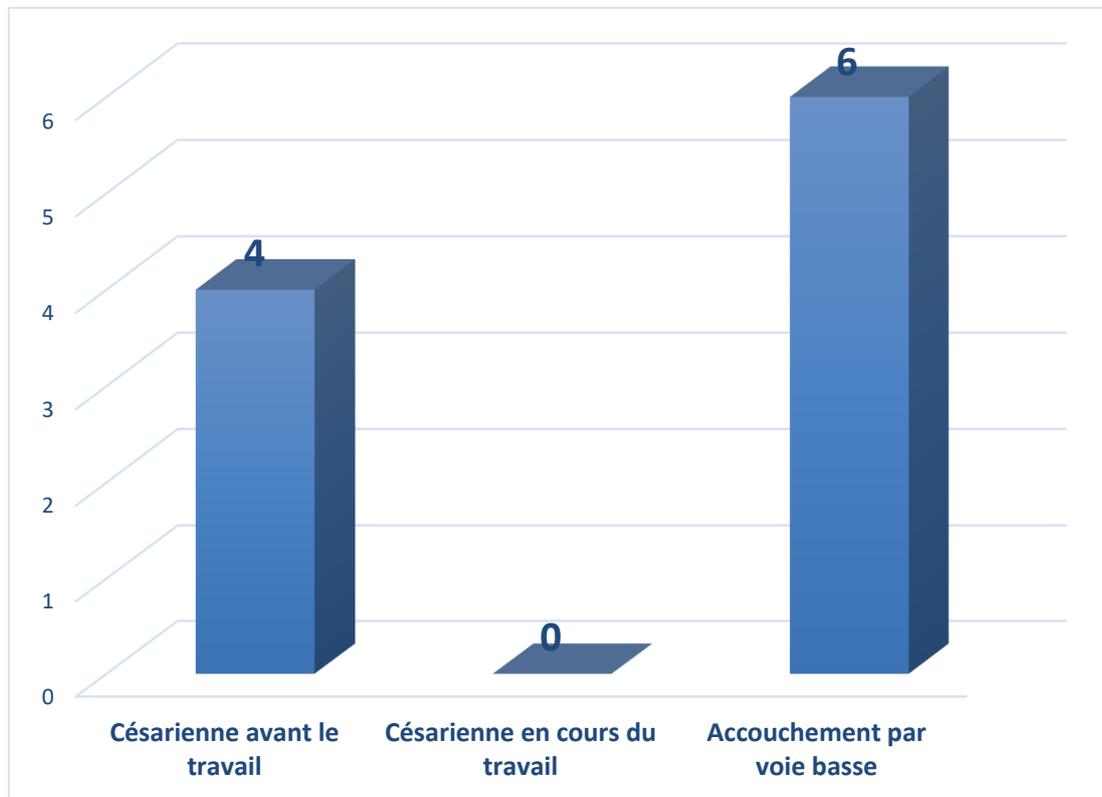


Seulement deux de nos patientes ont présenté un Doppler normal tandis que huit de nos patientes avaient un doppler pathologique.

Tableau 5 : Répartition des patientes selon les pathologies au doppler.

Doppler	Effectif
Défaut de remodelage des artères utérines	6
Souffrance cérébrale	5
Anomalie ombilicale	5
Doppler normal	2

Les pathologies au doppler étaient dominées par le remodelage des artères utérines 60%, suivi de la souffrance cérébrale et des anomalies ombilicales 50

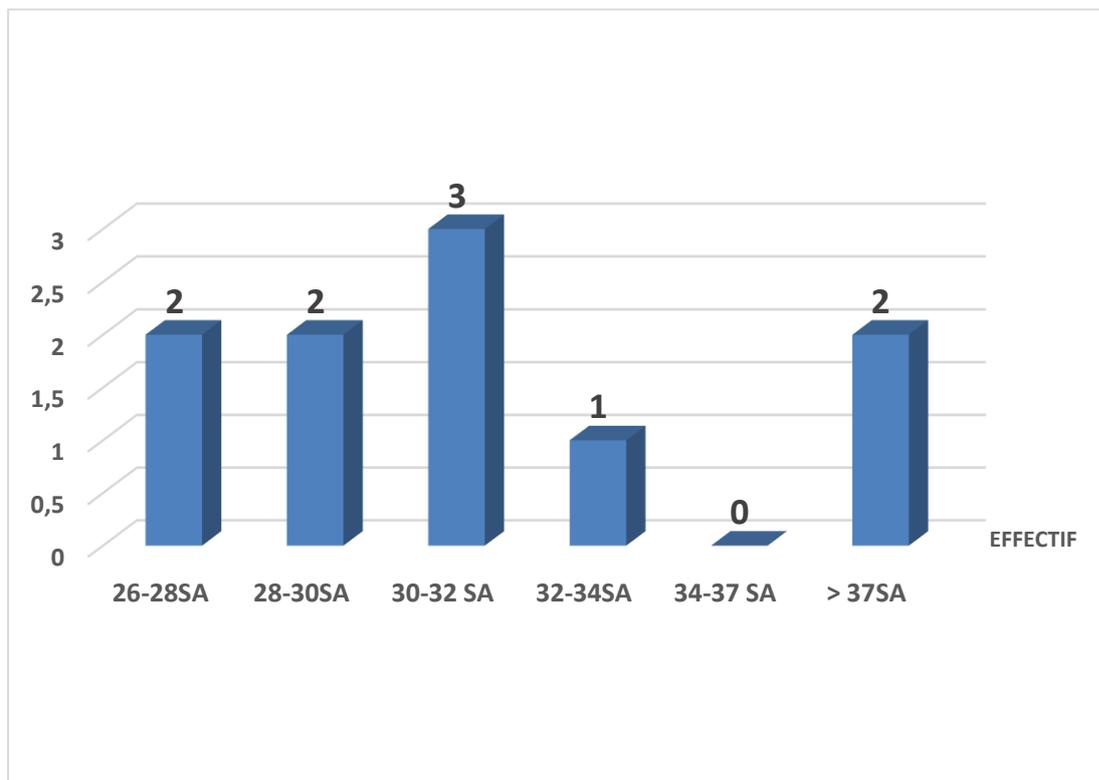
Figure 3 : Répartition des patientes selon le mode d'accouchement.

Plus de la majorité des patientes, six femmes soit 60% ont accouché par voie basse.

Quatre femmes soit 40% ont bénéficié d'une césarienne.

Aucune des femmes n'a bénéficié d'une césarienne en cours de travail.

Figure 4 : Répartition des patientes selon l'âge gestationnel au moment de l'accouchement



L'âge gestationnel le plus fréquent était de 30-32SA au moment de l'accouchement.

Tableau 6 : Répartition des Nouveaux nés selon le poids ; la taille ; le PC, le PT

Parturientes	P1	P2		P5		P6	P9
Poids (gramme)	1900	1220	1300	1240	1270	1230	1500
Taille (cm)	47	41	42	41	43	40	45
PC (cm)	32	29	29	30	27	28	30
PT (cm)	30	25	30	25	24	24	27

Tous nos nouveaux nés avaient présenté un poids inférieur à la normale à la naissance.

NB : Trois de nos femmes ont fait une grossesse arrêtée.

Deux ont eu un Doppler normal pourquoi nous avons eu cinq femmes dans le tableau ci-dessus.

CHAPITRE IV

COMMENTAIRES

ET DISCUSSIONS

Discussions

Il s'agissait d'une étude prospective portant sur les patientes qui ont bénéficié de l'échographie Doppler, pendant une période d'un mois du 1^{er} Août au 31Août 2022 au service de radiologie et d'imagerie médicale de CHU Gabriel Touré.

6-1 L'âgemoyen de nos patientes était de 30,4ansavec des extrêmes de 18ans à 40 ans.

Ce résultat est superposable à celui de KONE M.au Mali [21] qui a trouvé un âge moyen de 30ans avec des âges extrêmes de 18 ans à 43ans.

Et différent de l'étude d'Anne Boizard en France [25] qui a trouvé un âge moyen de 31 ans avec des extrêmes de 25 ans à 37ans.

Cela pourrait s'expliquer par le fait que les femmes en Afrique plus particulièrement au Malicomencent tôt la procréation avec un risque important à savoir l'immaturation physique.

6-2 L'association HTA et grossesse est grave de par ses complications maternelles et/ou fœtales avec un pronostic fœtal sévère. Elle représente 50% dans notre échantillon.

Des études effectuées au Mali ont rapporté des fréquences respectives : Koné M [21] 10%, BERTHE S [22] 15,22%, COULIBALY B [23] 14,07 et SOUMARE M.D [24] 07,05. Ces différentes fréquences peuvent s'expliquer d'une part par le taux de femme référée pour HTA sur grossesse et d'autre part par le taux non négligeable de primipares jeunes et des patientes d'âge supérieur à 40ans, tous ceux-ci étant des groupes exposés à l'HTA. Des chiffres ont été rapportés par certains auteurs africains. C'est ainsi que, CISSE et al [26] en 1995 à Dakar 05,60%, il a aussi signalé que cette fréquence était de 04,6% à Abidjan la même année. L'association HTA et

Apport de l'échographie Doppler dans le suivi des grossesses à risque à propos de 10 cas au service d'imagerie du CHU Gabriel Touré.37

grossesse n'est pas seulement l'apanage des pays en voie de développement, des études effectuées en France ont montré cette association variait entre 09,3 et 37,7% [27], et entre 05 et 10% [28]. CISSE dans son étude a rapporté qu'elle était à 10,8% aux royaumes unis et varie entre 10 et 15% aux USA.

6-3. Spectre du flux de l'artère ombilicale : Dans notre étude, nous avons noté une anomalie de la composante diastolique du flux de l'artère ombilicale chez 5 patientes (50%). Ce résultat est proche à celui de H DEM et al [29] qui ont trouvé une anomalie de la composante diastolique du flux de l'artère ombilicale chez 24 patientes (52,2%). Karsdorp et al [30] dans une étude prospective sur 459 patientes, trouvaient 53,3% d'anomalie de la composante diastolique du flux de l'artère ombilicale. Par contre, J jigot et al [31] en Afrique du sud trouvaient 36,2% d'anomalie de la composante diastolique du flux de l'artère ombilicale de notre. Le taux relativement élevé d'anomalie de la composante diastolique du flux de l'artère ombilicale de notre population s'expliquerait par le fait que la plupart des patientes de notre série présentaient des antécédents médicaux type hypertension artérielle 50% et du diabète 10% et d'antécédents obstétricaux type pré-éclampsie 30% ce qui pourrait aggraver l'état fœto-maternel par insuffisance placentaire avec une altération des échanges placentaires fœto-maternels [31].

6-4-Spectre du flux des artères utérines : Dans notre étude, nous avons noté un défaut de remodelage des artères utérines chez 6 patientes.

6-5-Dans notre série l'accouchement par voie basse a été la plus fréquente avec 60%, suivie par la césarienne avec 40%. Koné M. [21] dans sa série a trouvé 73,64% accouchement par voie basse et 12,73% par césarienne. KANTE F a trouvé [34] à HNPG 52,42% d'accouchement normal, 36,38% de césarienne. Quant à BERTHE S. [22] il a trouvé 55,60% d'accouchement normal. TEGUETE I [34] en 1996 trouve une fréquence de 24,04% de césarienne.

6-7 La majorité des patientes dans notre étude avaient des antécédents vasculaires souvent associés à d'autres pathologies ou complications obstétricales ce qui pourrait engendrer une mauvaise vascularisation utéroplacentaire par insuffisance placentaire responsable d'une baisse des apports nutritifs et d'oxygène d'où une croissance ralentie [36]. Ceci expliquerait le taux élevé de fœtus avec un faible poids de naissance de notre population. Cela est confirmé par des études sur la vélocimétrie par effet Doppler chez des patientes gestantes et hypertendues, ayant constaté que la sensibilité du Doppler dans la détection du RCIU était élevée et l'avait estimé à environ 65 à 70% [36].

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Conclusion :

Ce travail nous a permis de mettre en évidence les différents intérêts de l'exploration vélocimétrique par effet Doppler de l'artère ombilicale dans les grossesses à risque. En effet en permettant d'évaluer l'état hémodynamique fœto-maternel, il présente un triple intérêt à savoir : diagnostic en évaluant la croissance fœtale, pronostic en décelant les fœtus à risque d'hypoxie et thérapeutique en aidant à la prise en charge obstétricale. Il demeure ainsi une technique d'exploration majeure pour la surveillance et la prise en charge des grossesses à risque.

Recommandations :

1. A la population

Fréquenter très précocement les structures de santé en cas de retard des règles être assidue à la CPN et toujours honoré les examens demandés.

2. Aux personnels de santé :

Promouvoir une action rigoureuse d'IEC pour une meilleure adhésion aux CPN en insistant sur les avantages des CPN et du bilan prénatal.

Etendre le dépistage des grossesses à risque aux examens complémentaires échographique et biologique.

3. Aux autorités :

Promouvoir une formation continue pour les personnels de santé pour les permettre d'effectuer des CPN de meilleure qualité.

BIBLIOGRAPHIE

Bibliographie :

1. **Bonin P.** Les circulations maternelle et fœtale. L'embryon chez l'homme et l'animal. INSERM-INRA Editions. 2002 : 223–49
2. **Morville P.** Evaluation de l'hémodynamique fœtale. Editions scientifiques et médicales. Elsevier Masson SAS. Paris, France, 2000 ; 7 (S2) :131-133
3. **Jouannic J-M, Fermont L, Brodaty G, Bonnet D, Daffos F.**
Mise au point sur la circulation fœtale. Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction. Elsevier Masson, Reims, France, 2004;37(4): 291-296
4. **Bristow J, Rudolph A, Itskovitz J, Barnes R.**
Hepatic oxygen and glucose metabolism in the fetal lamb. Response to hypoxia. J Clin Invest. Nat Med, 2006; 12: 107-113
5. **Kiserud T, Stratford L, Hanson M.**
Umbilical flow distribution to the liver and the ductus venosus: an in vitro investigation of the fluid dynamic mechanisms in the fetal sheep. Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction. 1997;
6. **Barclay D, Franklin K, Prichard M.**
The foetal circulation and cardiovascular system, and the changes that they undergo at birth. London: Blackwell Scientific Publication. 1944;
7. **Kiserud T, Eik-Nes S, Blaas H, Hellevik L. Foramen ovale:**
An ultrasonographic study of its relation to the inferior vena cava, ductus venosus and hepatic veins. Ultrasound Obstet Gynecol. 1992;
8. **Mielke G, Benda N.**
Cardiac output and central distribution of blood flow in the human fetus. Circulation. 2001;
9. **Kiserud T.**

Fetalvenous circulation-an update on hemodynamics. J Perinat Med. 2000;28(2):90-6.

10.Kiserud T.

Hemodynamics of the ductusvenosus. Eur J ObstetGynecolReprod Biol. 1999 Jun ;84(2):139-4.

11.Gordon Zoya, EytanOsnat, Jaffa Ariel J, EladDavid.

Hemodynamicanalysis of HyrtlAnastomosis in human placenta. J PhysiolRegulIntegrCompPhysiol.MedBiol; Tel Aviv, Israel2007;16: 449 – 458

12.Raio L, Ghezzi F, Di Naro, E, Franchi, M, Balestreri, D, Durig, P, et al.

In-utero Characterization of the Blood Flow in the Hyrtl Anastomosis. Placenta. 2001: 597-601;

13.Campbell AG., Dawes G., Fishman A., Hyman A.

Regional redistribution of blood flow in the mature fetallamb. CircRes. 1967;

14.Rudolph A., Heymann M.

Circulatory changes duringgrowthinfetallamb. CircRes. 1970; **26(3):289-99.**

15.Jones M., Sheldon R., Peeters L., Markowski E, Meschia G.

Regulation of cerebralblood flow in the ovine fetus. American Journal of Physiology. 1978;235(2):H162-6.

16. Figueras F, Gardosi J.

Intrauterinegrowth restriction: new concepts in antenatal surveillance, diagnosis, and management. American Journal of Obstetrics and Gynecology.2011 avr; 204(4):288–300

17. Merviel P, Challier J-C, Foidart J-M, Uzan S.

Apport du doppler dans la compréhension des anomalies de la placentation. Implantation et placentation. Physiologie, pathologies et traitements. Elsevier Masson. Paris,2001

18. Goffinet F, Aboulker D, Paris-Llado M, Uzan M, Papiernik E, Breart G. Screening with a uterine Doppler in lowriskpregnantwomenfollowed by low dose aspirin in womenwithabnormalresults: amulticenterrandomisedcontrolled trial BJOG. 2001; 108(5): 510-8

19. Sohn C, Krapfl-Gast AS, Schiesser M.

Echographie en gynécologie et obstétrique. 2e éd. Maloine; Paris, France ; 2007

20. Bault J-P, Quarello E, Ville Y.

Doppler obstetrical. SaurampsMedical. Paris. 2009

21-KONE M.

Grossesse à risque dans le centre de santé de référence de Bougouni à propos de 110cas. Thèse Méd, Bamako, 2007-2008.

22. Berthe S :

Contribution à l'étude des grossesses à haut risque à Bamako (approche épidémiologique). Thèse médecine : Bamako 1983

23. Coulibaly B :

Etude des grossesses et accouchements à risque dans le CSRef de la commune IV à propos de 334 cas. Thèse de médecine Bamako, 2002.

24-Soumare.M.D

HTA et grossesse : pronostic foeto-maternel dans le service de gynéco obstétrique de l'HNPG à propos de 296 cas. Thèse de Med Bamako N°62.

25-Anne BOIZARD

La survenue du RCIU d'origine vasculaire par la vélocimétrie du doppler ombilical, Gynécologie et Obstétrique 2012 DUMAS 0074560

Apport de l'échographie Doppler dans le suivi des grossesses à risque à propos de 10 cas au service d'imagerie du CHU Gabriel Touré.46

26. Cisse C.T .Basa, N'Diaye MF, Diouf D. Diadhiou F, Diouf S.M, Bah

D :

HTA de la femme enceinte en Afrique noire Sem hop. Paris 1999 ; 71(56) :167-177.

27. Mounier Vehier C, Valat R A.S Vaast.Ppuech. F, Carre.A:

Evaluation et surveillance de la pression artérielle au cours de la grossesse. J. gynéco obst, reprod.1994, 23 : 303-307.

28. Niaré F

Aspect clinique de la crise d'éclampsie à l'HGT à propos de 65cas. Thèse Med Bamako 1995 40p, n°35.

29-H DEME1, *, A ADAMOU1,2, N BADJI1, LG AKPO1, A DIALLO1,2, AD DIOP1, MH TOURE1, EH NIANG1

Apport de l'échographie Doppler dans les suivis des grossesses à risque. Mali médical, FMPOS, Bamako, mali, 2020, N ° 4.

30. Karsdorp VHM, Van Vugt JMG, Van Geij HP, KostensePJArduim D, Montenegro N, Todros T.

Clinical signifiacnce of absent or reverse end diastolic velocity waveforms in umbilical artery. The LANCET. 1994 ; 334(8938):1664-1668

31. Geerts L, Vander Merwe E, Theron A,

Rodeman K. Insuffisance placentaire chez les grossesses à haut risque avec un indice de résistance de l'artère ombilicale normal après 32 semaines. Int J Gynaecol Obstet. 2016;135(1):38-42.

32. Fitzgerald De, Drumm JE.

Non invasive measurement of human circulation using ultrasound: a new method:BMJ 1977;2:1450-1

Apport de l'échographie Doppler dans le suivi des grossesses à risque à propos de 10 cas au service d'imagerie du CHU Gabriel Touré.47

33. Kanté F :

Grossesses et accouchements à risque dans le service de gynéco

Obstétrique de l'HNPG à propos de 723 cas. Thèse médecine Bamako 1997

N°24

34. Tegete I

Etude clinique et épidémiologique de la césarienne à la maternité de

l'HNPG de 1991 à 1993, à propos d'une étude cas témoin de 1544 cas,

thèse de med 1996 N°17

35. Divon MY, HSU HW.

Maternal and fetal blood flow velocity waveforms in intrauterine growth retardation. Clinical obstetrics and gynecology. 1992; 35(1): 156-170.

36. Cameron AD, Nicholson SF, Nimrod CA, Harder JR, Davies DM.

Doppler waveforms in the fetal aorta and umbilical artery in patients with hypertension in pregnancy. Am J obstet-gynecol. 1988; 158(2):339-45

3. Annexes

FICHE D'ENQUETE :

Nom : Prénom :

Age :

Date :

Profession :

Provenance :

Tel :

Statut matrimonial :

Mariée :

célibataire :

Divorcée :

ATCD Médicaux :

HTA

Diabète

Lupus

Asthme

ATCD Obstétricaux :

Age de la grossesse :

IIG=

1^{er} Trimestre

2^{er} Trimestre

3^{er} Trimestre

Morphologie :

BIP=

LF=

CA=

CC=

DPA=

Placenta=

Antérieur=

Postérieur=

Cordon =

Libre :

Circulaire :

Liquide Amniotique=

Suffisante :

Insuffisante :

Excès :

Hydramnios :

anamnios :

Doppler=

Artère cérébrale : Index de résistance=

Elévation de la diastole Diminution de la diastole

Artère ombilicale : Index de résistance=

Reverse flow

Diastole basse :

Diastole

nulle :

Artères utérines : Index de résistance=

Incisure protodiastolique

oui

non

CONCLUSION :

- Souffrance fœtale cérébrale
- Anomalie placentaire
- Défaut de remodelage des artères utérines
- Doppler normal

Fiche signalétique :

Nom : N'DIAYE

Prénom : Dr.N'DIAYESafiatouNour

Email : safiatou_7091@gmail.com

Téléphone : (00223) 70910442/66610176

Titre : Apport de l'échographie Doppler dans le suivi des grossesses à risque à propos de 10 cas au service d'imagerie du CHU Gabriel Touré.

Année universitaire : 2021-2022

Ville de soutenance : Bamako, Mali

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie.

Secteur d'intérêt : Imagerie médicale

Résumé : Il s'agit d'une étude prospective sur l'apport de l'échographie Doppler dans le suivi des grossesses à risque à propos de dix cas dans le service d'imagerie du CHU Gabriel Touré de Bamako. Elle a permis d'établir l'apport de l'échographie Doppler dans le dépistage et le suivi des grossesses à risque.

L'échographie Doppler présente un triple intérêt à savoir :

- Diagnostic en évaluant la croissance fœtale
- Pronostic en décelant les fœtus à risque d'hypoxie
- Thérapeutique en aidant à la prise en charge obstétricale

Mots clés : Echographie, Doppler, Suivi, Grossesse à risque.