

ANNEE 2020

N°

**REPERAGE ECHOGRAPHIQUE VERSUS RADIOGRAPHIQUE DU POSITIONNEMENT DES
CATHETERS VEINEUX CENTRAUX CHEZ LES NOUVEAU-NES A TERME ET PREMATURES DE
MOINS DE 28 JOURS**

THESE
Présentée

à l'UFR des Sciences de Santé de Dijon
Circonscription Médecine

et soutenue publiquement le 13 Octobre 2020

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par Edouard AUSSET
Né le 11 Octobre 1991
A Nîmes (30000)

AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à la disposition de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur.

Ceci implique une obligation de citation et de référencement dans la rédaction de vos travaux.

D'autre part, toutes contrefaçons, plagiat, reproductions illicites encourrent une poursuite pénale.

De juridiction constante, en s'appropriant tout ou partie d'une œuvre pour l'intégrer dans son propre document, l'étudiant se rend coupable d'un délit de contrefaçon (au sens de l'article L.335.1 et suivants du code de la propriété intellectuelle). Ce délit est dès lors constitutif d'une fraude pouvant donner lieu à des poursuites pénales conformément à la loi du 23 décembre 1901 dite de répression des fraudes dans les examens et concours publics.

ANNEE 2020

N°

**REPERAGE ECHOGRAPHIQUE VERSUS RADIOGRAPHIQUE DU POSITIONNEMENT DES
CATHETERS VEINEUX CENTRAUX CHEZ LES NOUVEAU-NÉS A TERME ET PREMATURES DE
MOINS DE 28 JOURS**

THESE
Présentée

à l'UFR des Sciences de Santé de Dijon
Circonscription Médecine

et soutenue publiquement le 13 Octobre 2020

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par Edouard Ausset
Né(e) le 11 Octobre 1991
A Nîmes (30000)

Année Universitaire 2020-2021
au 1^{er} **Septembre 2020**

Doyen :
Assesseurs :

M. Marc MAYNADIÉ
M. Pablo ORTEGA-DEBALLON
Mme Laurence DUVILLARD

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

		Discipline	
M.	Jean-Louis	ALBERINI	Biophysiques et médecine nucléaire
M.	Sylvain	AUDIA	Médecine interne
M.	Marc	BARDOU	Pharmacologie clinique
M.	Jean-Noël	BASTIE	Hématologie - transfusion
M.	Emmanuel	BAULOT	Chirurgie orthopédique et traumatologie
M.	Christophe	BEDANE	Dermato-vénéréologie
M.	Yannick	BEJOT	Neurologie
Mme	Christine	BINQUET	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
M.	Philippe	BONNIAUD	Pneumologie
M.	Alain	BONNIN	Parasitologie et mycologie
M.	Bernard	BONNOTTE	Immunologie
M.	Olivier	BOUCHOT	Chirurgie cardiovasculaire et thoracique
M.	Belaid	BOUHEMAD	Anesthésiologie - réanimation chirurgicale
M.	Alexis	BOZORG-GRAYELI	Oto-Rhino-Laryngologie
M.	Alain	BRON	Ophtalmologie
M.	Laurent	BRONDEL	Physiologie
Mme	Mary	CALLANAN (WILSON)	Hématologie type biologique
M.	Patrick	CALLIER	Génétique
Mme	Catherine	CHAMARD-NEUWIRTH	Bactériologie - virologie; hygiène hospitalière
M.	Pierre-Emmanuel	CHARLES	Réanimation
M.	Jean-Christophe	CHAUVET-GELINIER	Psychiatrie d'adultes, Addictologie
M.	Nicolas	CHEYNEL	Anatomie
M.	Alexandre	COCHET	Biophysique et médecine nucléaire
M.	Luc	CORMIER	Urologie
M.	Yves	COTTIN	Cardiologie
M.	Charles	COUTANT	Gynécologie-obstétrique
M.	Gilles	CREHANGE	Oncologie-radiothérapie
Mme	Catherine	CREUZOT-GARCHER	Ophtalmologie
M.	Frédéric	DALLE	Parasitologie et mycologie
M.	Alexis	DE ROUGEMONT	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
M.	Hervé	DEVILLIERS	Médecine interne
M.	Serge	DOUVIER	Gynécologie-obstétrique
Mme	Laurence	DUVILLARD	Biochimie et biologie moléculaire
M.	Olivier	FACY	Chirurgie générale
Mme	Laurence	FAIVRE-OLIVIER	Génétique médicale
Mme	Patricia	FAUQUE	Biologie et Médecine du Développement
Mme	Irène	FRANCOIS-PURSSELL	Médecine légale et droit de la santé
Mme	Marjolaine	GEORGES	Pneumologie
M.	François	GHIRINGHELLI	Cancérologie
M.	Pierre Grégoire	GUINOT	Anesthésiologie – réanimation chirurgicale
M.	Frédéric	HUET	Pédiatrie
M.	Pierre	JOUANNY	Gériatrie
M.	Sylvain	LADOIRE	Histologie
M.	Gabriel	LAURENT	Cardiologie
M.	Côme	LEPAGE	Hépto-gastroentérologie

M.	Romarc	LOFFROY	Radiologie et imagerie médicale
M.	Luc	LORGIS	Cardiologie
M.	Jean-Francis	MAILLEFERT	Rhumatologie
M.	Cyriaque Patrick	MANCKOUNDIA	Gériatrie
M.	Sylvain	MANFREDI	Hépatogastroentérologie
M.	Laurent	MARTIN	Anatomie et cytologie pathologiques
M.	David	MASSON	Biochimie et biologie moléculaire
M.	Marc	MAYNADIÉ	Hématologie – transfusion
M.	Marco	MIDULLA	Radiologie et imagerie médicale
M.	Thibault	MOREAU	Neurologie
Mme	Christiane	MOUSSON	Néphrologie
M.	Paul	ORNETTI	Rhumatologie
M.	Pablo	ORTEGA-DEBALLON	Chirurgie Générale
M.	Pierre Benoit	PAGES	Chirurgie thoracique et vasculaire
M.	Jean-Michel	PETIT	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
M.	Christophe	PHILIPPE	Génétique
M.	Lionel	PIROTH	Maladies infectieuses
Mme	Catherine	QUANTIN	Biostatistiques, informatique médicale
M.	Jean-Pierre	QUENOT	Réanimation
M.	Patrick	RAY	Médecine d'urgence
M.	Patrick	RAT	Chirurgie générale
M.	Jean-Michel	REBIBOU	Néphrologie
M.	Frédéric	RICOLFI	Radiologie et imagerie médicale
M.	Paul	SAGOT	Gynécologie-obstétrique
M	Maxime	SAMSON	Médecine interne
M.	Emmanuel	SAPIN	Chirurgie Infantile
M.	Emmanuel	SIMON	Gynécologie-obstétrique
M.	Éric	STEINMETZ	Chirurgie vasculaire
Mme	Christel	THAUVIN	Génétique
M.	Benoit	TROJAK	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
M.	Pierre	VABRES	Dermato-vénéréologie
M.	Bruno	VERGÈS	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
M.	Narcisse	ZWETYENGA	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie

PROFESSEURS EN SURNOMBRE

M.	Alain	BERNARD (surnombre jusqu'au 31/08/2021)	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
M.	Pascal	CHAVANET (Surnombre jusqu'au 31/08/2021)	Maladies infectieuses

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES PRATICIENS HOSPITALIERS DES DISCIPLINES MEDICALES

			Discipline Universitaire
Mme	Lucie	AMOUREUX BOYER	Bactériologie
Mme	Louise	BASMACIYAN	Parasitologie-mycologie
Mme	Shaliha	BECHOUA	Biologie et médecine du développement
M.	Mathieu	BLOT	Maladies infectieuses
M.	Benjamin	BOUILLET	Endocrinologie
Mme	Marie-Claude	BRINDISI	Nutrition
Mme	Marie-Lorraine	CHRETIEN	Hématologie
Mme	Vanessa	COTTET	Nutrition
M.	Damien	DENIMAL	Biochimie et biologie moléculaire
Mme	Ségolène	GAMBERT	Biochimie et biologie moléculaire
Mme	Françoise	GOIRAND	Pharmacologie fondamentale
M.	Charles	GUENANCIA	Physiologie
Mme	Agnès	JACQUIN	Physiologie
M.	Alain	LALANDE	Biophysique et médecine nucléaire
M.	Louis	LEGRAND	Biostatistiques, informatique médicale
Mme	Stéphanie	LEMAIRE-EWING	Biochimie et biologie moléculaire
M.	Pierre	MARTZ	Chirurgie orthopédique et traumatologie
M.	Alain	PUTOT	Gériatrie
M.	Paul-Mickaël	WALKER	Biophysique et médecine nucléaire

PROFESSEURS EMERITES

M.	Laurent	BEDENNE	(01/09/2017 au 31/08/2020)
M.	Jean-François	BESANCENOT	(01/09/2020 au 31/08/2023)
M.	Bernard	BONIN	(01/09/2020 au 31/08/2023)
M.	François	BRUNOTTE	(01/09/2020 au 31/08/2023)
M.	Jean-Marie	CASILLAS-GIL	(01/09/2020 au 31/08/2023)
M.	Philippe	CAMUS	(01/09/2019 au 31/08/2022)
M.	Jean	CUISENIER	(01/09/2018 au 31/08/2021)
M.	Jean-Pierre	DIDIER	(01/11/2018 au 31/10/2021)
Mme	Monique	DUMAS	(01/09/2018 au 31/08/2021)
M.	Claude	GIRARD	(01/01/2019 au 31/08/2022)
M.	Maurice	GIROUD	(01/09/2019 au 31/12/2021)
M.	Patrick	HILLON	(01/09/2019 au 31/08/2022)
M.	François	MARTIN	(01/09/2018 au 31/08/2021)
M.	Henri-Jacques	SMOLIK	(01/09/2019 au 31/08/2022)
M.	Pierre	TROUILLOUD	(01/09/2020 au 31/08/2023)

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

Mme	Katia	MAZALOVIC	Médecine Générale
Mme	Claire	ZABAWA	Médecine Générale

PROFESSEURS ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE

M.	Didier	CANNET	Médecine Générale
M.	Arnaud	GOUGET	Médecine Générale
M.	François	MORLON	Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE

M.	Jérôme	BEUGRAND	Médecine Générale
M.	Clément	CHARRA	Médecine Générale
Mme	Anne	COMBERNOUX -WALDNER	Médecine Générale
M.	Benoit	DAUTRICHE	Médecine Générale
M.	Alexandre	DELESVAUX	Médecine Générale
M.	Rémi	DURAND	Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Mme	Lucie	BERNARD	Anglais
M.	Didier	CARNET	Anglais
Mme	Catherine	LEJEUNE	Pôle Epidémiologie
M.	Gaëtan	JEGO	Biologie Cellulaire

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

Mme	Marianne	ZELLER	Physiologie
-----	----------	---------------	-------------

PROFESSEURS AGREGES de L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

Mme	Marceline	EVRARD	Anglais
Mme	Lucie	MAILLARD	Anglais

PROFESSEURS CERTIFIES

Mme	Anaïs	CARNET	Anglais
M.	Philippe	DE LA GRANGE	Anglais

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES

M.	Mathieu	BOULIN	Pharmacie clinique
M.	François	GIRODON	Sciences biologiques, fondamentales et cliniques
Mme	Evelyne	KOHLI	Immunologie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES PRATICIENS HOSPITALIERS DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES

M.	Philippe	FAGNONI	Pharmacie clinique
M.	Marc	SAUTOUR	Botanique et cryptogamie
M.	Antonin	SCHMITT	Pharmacologie

L'UFR des Sciences de Santé de Dijon, Circonscription Médecine, déclare que les opinions émises dans les thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend ne leur donner ni approbation, ni improbation.

COMPOSITION DU JURY

Président : Pr Frédéric HUET, Pédiatre, CHU de Dijon

Membres :

Pr Frédéric RICOLFI, Radiologue, CHU de Dijon

Pr Gilles CAMBONIE, Pédiatre, CHU de Montpellier

Directeur : Dr Ninon TERNOY, Pédiatre, CHU de Dijon

SERMENT D'HIPPOCRATE

"Au moment d'être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

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

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions.

J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité.

Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera.

Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

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

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

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque."

DEDICACES ET REMERCIEMENTS

A notre Président de thèse,

Monsieur le Professeur Frédéric Huet. Vous nous faites l'honneur de présider cette thèse et juger ce travail. Un grand merci pour votre implication dans ma formation et votre présence à chaque étape importante de mon internat. J'ai pu au cours de ces quatre années passées à vos côtés apprécier votre esprit critique et votre curiosité. Soyez assuré de ma profonde gratitude.

A mon directeur de thèse,

Madame le Docteur Ninon Ternoy. Je vous remercie pour tout le temps que vous avez consacré à ce travail de longue haleine. Merci d'avoir été là de mes premiers pas au CHU jusqu'à la soutenance de ce travail. Je retiendrai vos sages conseils, votre rigueur et votre passion. Vous avez su être le chef dont j'avais besoin, exigeante mais juste. J'ai énormément appris à vos côtés, des mannequins de l'U-SEEM aux couveuses de nos petits patients. J'ai beaucoup de respect pour le médecin que vous êtes.

A mes maitres et juges,

Monsieur le Professeur Gilles Cambonie. Merci de m'avoir permis de m'épanouir à vos côtés dans un service qui appartient aux patients et non aux médecins, un service où cohabitent la bonne humeur et la rigueur. J'admire votre sagesse, votre souci du détail et votre dévouement. Merci pour ces 7 mois (le coronavirus n'a pas que des inconvénients) qui m'ont beaucoup fait changer. Enfin merci de l'attention et de la compréhension que vous avez accordé à mon parcours. J'espère à très bientôt !

Monsieur le Professeur Frédéric Ricolfi. Je vous adresse tous mes remerciements pour avoir accepté de participer à mon jury de thèse.

Merci à toute l'équipe médicale et paramédicale de pédiatrie du CHU de Dijon.

Au Dr Denis Semama. Merci pour vos conseils avisés et votre investissement concernant mon cursus. Merci de m'avoir offert l'opportunité de réaliser de nombreux stages dans vos services ainsi qu'un interCHU afin de compléter ma formation et avoir une vision plus large de ce que représente la néonatalogie.

Aux Dr Delphine Martin et Corinne Chantegret. Merci pour la confiance que vous avez su m'accorder et vos enseignements. Vous avez grandement contribué à mon orientation vers la Réanimation Néonatale.

Aux Dr Stéphanie Litzler Renault et Benoit Colomb. Merci de m'avoir donné goût à la Réanimation Pédiatrique. Vous avez su me montrer que la néonatalogie n'était pas la seule discipline qui éveillait ma curiosité et mon intérêt.

Au Dr Camille Chavy. Toujours disponible, tu m'as beaucoup transmis au cours des deux semestres que nous avons passé ensemble. C'est un plaisir de travailler avec toi. J'admire ton sang-froid, ton calme et ta diplomatie.

Au Dr Isabelle Barnier. Je me remémore souvent tes premières gardes de chef où j'étais ton interne. Tu m'impressionnais déjà par tes connaissances et ton sérieux. Récemment c'est moi qui ai commencé les gardes de chef et tu as su continuer à m'épauler, toujours avec une extrême gentillesse et beaucoup de patience.

Aux Dr Marianne Grimaldi et Anne-Cécile Chary Tardy. Merci de m'avoir fait découvrir le monde de la Néonatalogie dans les meilleures conditions possibles. Nous avons vécu ensemble le déménagement du service, initialement redouté il aura permis à l'équipe de beaucoup se rapprocher. Merci pour votre encadrement.

Au Dr Florence Godoy et Sophie Bert. Je n'oublierai pas votre accueil et votre disponibilité. Merci de m'avoir accompagné dans ma découverte de la maternité et de la salle de naissance.

Au Dr Caroline Toma. Je me rappelle mon premier jour d'internat et de notre rencontre comme si c'était hier. Tu aimais dire que tu étais notre deuxième maman en rigolant. J'ai très vite constaté que cela n'était pas des paroles en l'air. Grâce à toi j'ai énormément appris tant sur le plan humain que professionnel. Les enfants et le service d'Auxerre ont beaucoup de chance de t'avoir. Merci pour tout ce que tu as fait pour moi.

Aux Dr Sylvie Falcon Eicher et Charlotte Denis, duo de choc de la cardiopédiatrie dijonnaise. Merci de m'avoir initié à la cardiopédiatrie. Vous m'avez transmis votre passion de l'échographie. Je mets à profit chaque jour vos enseignements.

Au Dr Matthias Muller merci de m'avoir épaulé et appris tant de chose en s'amusant.

Aux Dr Fauconnier Fatus et Cherif Alami merci d'avoir égayé mon stage à l'UMC 2.

Au Dr Thibault Chapon. Merci pour le temps que tu m'as accordé et tes conseils. Tu as joué un rôle important dans mon arrivée à Dijon. Beaucoup de choses nous rapprochent et je regrette de ne pas avoir travaillé d'avantage avec toi pendant l'internat. Je me réjouis de bientôt te retrouver.

A tous les pédiatres du CHU de Montpellier, plus spécialement à Lady Théret, Chef Bernier et Dr Brodeau. Merci pour votre accueil et votre bienveillance.

Merci à tous les co-internes avec qui j'ai eu la chance de travailler,

Dijonnais Marion, Lucile, Pierre, Manon, Arnaud, Marie, Grégoire, Kaan, Maxime, Daphné, Laura, Mélissa, Victor, Augustin, Yordi. Spéciale dédicace à Marjorus, merci pour tous ces Km courus ensemble, nos discussions, ton soutien, merci d'avoir été là pour ma première garde de chef !

Montpelliérains Clémentine, Sophie, Marion, Manon, Carole, Sita, Chloé, Anaïs. Notre petite photo à l'internat est toujours avec moi dans mon carnet

Merci au Dr Eric Picard, premier médecin à m'avoir transmis la passion de son métier et à s'être intéressé à moi alors que je n'étais qu'externe.

Merci au Dr Christophe Boisson, pour son soutien et son implication tout au long de mon parcours

A ma famille,

Le protocole vous place ici mais au moment des remerciements c'est à vous que je pense en premier.

Ma mère, impossible de te remercier pour tout ce que tu as fait pour moi en seulement quelques lignes. Merci d'avoir toujours été là pour moi. Merci pour l'amour inconditionnel que tu m'as offert et l'éducation que tu m'as donnée. Merci de m'avoir encouragé et offert tous les moyens de réaliser mes rêves. Merci pour tous les sacrifices que tu as fait pour moi. Si j'en suis là où je suis aujourd'hui c'est grâce à ton soutien sans faille.

Mon frère Robin. Nous partageons tant de choses, qu'il paraît qu'on se ressemble beaucoup. Depuis tout petit je savais que tu ferais de grandes choses et le temps a eu raison ! Tu n'imagines pas comme je suis fier de qui tu es devenu. Je sais que tu as fait le bon choix et que tu seras un excellent médecin. Il me tarde de lire ta thèse de médecine vasculaire ! Je serai toujours là pour toi, mon petit frère, mon meilleur ami.

Ma Granny, meilleure grand-mère qu'on puisse espérer avoir. Merci de veiller sur moi depuis le premier jour. Merci pour toute ton affection, ta gentillesse sans limite. Merci pour tes conseils avisés, tes petits messages quotidiens qui comptent tant pour moi. Merci d'avoir toujours cru en moi.

Mon papi, tu es la personne qui me manque le plus. Pas un jour ne passe sans que je ne pense à toi. J'espère que tu es fier de moi, comme je suis fier d'être ton petit-fils. Tu as connu de nombreuses épreuves mais aucune n'a eu raison de ta joie de vivre et de ta gentillesse. Tu m'as appris tant de choses : faire du vélo, nager, jouer au golf quand j'étais petit ; faire mes devoirs, ma première prise de sang quand j'étais un peu plus grand mais au final tu m'auras surtout appris que ce qu'il y a de plus important c'est la famille.

Ma Mamie, doyenne de la famille, je réalise la chance que j'ai eu de partager autant de temps avec mon arrière-grand-mère.

Mon père, Sandrine et Numa merci pour tout votre soutien, l'intérêt que vous avez porté à mon parcours dans la vie comme dans les études.

Ma grand-mère et mon grand-père, merci pour votre soutien et votre présence aux étapes importantes de ma vie.

Clémentine, ma chérie, mon amour, au moment d'écrire ces mots je repense à notre rencontre, aux fois où nous allions nager ensemble, aux cours d'anglais, à cette fameuse soirée où j'ai trouvé le courage de t'avouer mes sentiments et tous les bons moments qui ont suivis. Un jour, il a fallu prendre la décision de quitter nos familles pour s'installer ensemble à Auxerre puis à Dijon. Si c'était à refaire je ne changerais rien. Je n' imagine pas le quotidien sans toi. Avec toi la vie est plus intense, plus belle, plus intéressante. Merci pour tout cela ! Avec cette thèse et la fin de notre internat, une nouvelle page se tourne, il me tarde de découvrir ce qui nous attend, ensemble toujours... Je t'aime.

Pascale et Pascale, Timothé, Camille, Hugo et ma petite nièce Olympe, merci de m'avoir accueilli à bras ouverts dans votre magnifique famille.

A mes amis,

Jonathan, Julien, Emeric merci pour ces souvenirs d'enfance, ces fous rires et toutes nos petites bêtises.

Arnaud, Timothée, Loïc merci d'avoir été là les uns pour les autres à un âge ingrat. Merci pour les premières soirées, les foots où il fallait escalader les portails le dimanche, les vacances passées ensembles.

Les amis de faculté, Amine, Nicolas et Bastien merci pour ces bons moments et notre entraide malgré l'ambiance de concours de la première année. Merci pour vos blagues, nos gouters à la cafeteria, nos parties de téléphone entre deux cours. Je suis fier de notre petit groupe et de nos réussites.

Julie merci pour ton soutien, je me rappelle ce que tu m'as dit à ma réussite du concours de première année. Tu voulais être ma première patiente, je regrette que cela ne soit pas possible !

Bebel pour ta joie de vivre et nos débats footballistiques

Mat merci pour ton sens de l'humour et ces séances de musculations ou on a plus rigolé que forcé

Vivis pour ton énergie et ton altruisme

Pierre-Jean pour la solidarité que l'on s'est forgé dès l'intégration P2

Jean, Romain, Mourad, pour les sous-colles et leur bonne ambiance

Mathieu, le cous' merci d'avoir été l'ami sur lequel on peut compter en toute circonstance.

Les copines Cécilia, Alessandra, Marie-Anne, Amandine, Marie, Lucyl merci d'apporter un peu de douceur et de féminité dans mon cercle d'amis.

A tous les autres, à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à ce travail que j'aurais pu oublier par mégarde

TABLE DES MATIERES

Table des matières

INTRODUCTION.....	17
MATERIEL ET METHODE :.....	18
Design d'étude :.....	18
Protocole d'étude :.....	18
Technique échographique :.....	19
Recherche de complications en lien à la pose de cathéter veineux central :	19
Données collectées :	20
Critère de jugement principal :	20
Critères de jugement secondaires :	20
ANALYSE STATISTIQUE :	21
RESULTATS :.....	21
Globaux.....	21
Veine cave supérieure vs Veine cave inférieure	22
Par poids	22
Complications liées à la pose de voie veineuse centrale.....	22
DISCUSSION :	23
CONCLUSIONS.....	25
TABLEAUX.....	26
FIGURES.....	28
IMAGES.....	29
BIBLIOGRAPHIE.....	32
ANNEXES	34

Table des Tableaux

TABLEAU n°1 : Caractéristiques de la population.....	22
TABLEAU n°2 : Position des cathéters.....	22
TABLEAU n°3 : Caractéristiques des cathéters selon le territoire d'insertion.....	22
TABLEAU n°4 : Caractéristiques des cathéters selon le poids du patient.....	23

Table des figures et Images

FIGURE n°1 : Répartition des différents types de cathéters.....	24
FIGURE n°2 : Répartition des cathéters par territoire d'insertion.....	24
FIGURE n°3 : Répartition des patients par catégorie de poids.....	24
IMAGES n°1 : Images échographiques de complications liées à la pose de voie veineuse centrale.....	25
IMAGES n°2 : Images radiographiques et échographiques de cathéters insérés sur le territoire de la veine cave inférieure.....	26
IMAGES n°3 : Images radiographiques et échographiques de cathéters insérés sur le territoire de la veine cave supérieure.....	27

Liste des abréviations

CVO : cathéter veineux ombilical

DRCI : délégation à la recherche clinique et à l'innovation

EPP : évaluation de pratique professionnelle

KTEC : cathéter épicutanéocave

OD : oreillette droite

OG : oreillette gauche

VCI : veine cave inférieure

VCS : veine cave supérieure

INTRODUCTION

La pose de cathéters veineux centraux en réanimation néonatale est un acte de routine. Environ 160 cathéters veineux centraux sont posés chaque année dans le service de Réanimation néonatale du CHU de Dijon [1].

Cet acte concerne aussi bien le nouveau-né à terme instable que l'enfant né prématuré afin d'assurer une alimentation parentérale parfois prolongée.

Vérifier le bon positionnement de l'extrémité du cathéter est une étape indispensable afin d'assurer la sécurité du patient. Cela permet d'éviter bon nombre de complications telles que la survenue d'un perfuso-péricarde, d'une tamponnade, d'un pneumothorax, de troubles du rythme auriculaires ou de thromboses [2][3][4][5][6].

Afin de réduire au maximum la survenue de ces complications le positionnement idéal se situe à la jonction veine cave supérieure – oreillette droite pour les cathéters posés au membre supérieur et à la jonction veine cave inférieure – oreillette droite pour les cathéters posés au membre inférieur et les cathéters veineux ombilicaux [7][8].

La radiographie thoracique au lit du patient par appareil portatif est actuellement le gold standard pour le repérage de l'extrémité des cathéters veineux centraux en néonatalogie. Cet examen présente toutefois quelques inconvénients comme l'irradiation du patient et le délai d'obtention de l'image. La radiographie présente également parfois des limites dans le repérage exact de l'extrémité d'un cathéter veineux. [9][10][11]

Un cliché thoracique représente une irradiation pouvant aller jusqu'à 9mGy.cm². Pour un cliché d'abdomen sans préparation, l'irradiation maximale est de 20mGy.cm². [12]

Le délai moyen d'obtention de l'image que nous avons constaté est de 10 à 15 minutes entre l'appel téléphonique et le moment où le praticien peut visualiser le cliché. Par soucis de sécurité, aucune perfusion n'est mise en route sur le cathéter veineux tant que son bon positionnement n'a pas été validé. Cette période d'attente retarde la prise en charge des patients les plus instables nécessitant un traitement urgent.

L'échographie est une alternative à la radiographie déjà adoptée dans plusieurs services de réanimation adulte, du fait de son efficacité. [13][14][15] Elle est non irradiante et permet d'obtenir une image quasi instantanément. L'échographie chez les sujets adultes permet de dépister 80% des cathéters mal positionnés. [16] Certaines études ont été menées en pédiatrie mais très peu en néonatalogie. [17] Compte tenu de la meilleure échogénicité des nouveau-nés, on peut s'attendre à des résultats encore plus encourageants dans cette population.

Nous avons mené une étude prospective monocentrique dans les services de Pédiatrie Néonatale et Réanimations du CHU de Dijon dont l'objectif principal était d'évaluer la concordance entre l'échographie et la radiographie dans le repérage de l'extrémité des cathéters veineux centraux chez les nouveau-nés à terme ou prématurés de moins de 28 jours. Nos objectifs secondaires étaient de comparer l'écart de mesure entre les deux examens lorsque les cathéters étaient mal placés et de décrire les capacités de l'échographie à dépister les complications relatives à la pose d'un cathéter veineux central.

MATERIEL ET METHODE :

Design d'étude :

Notre étude a été présentée au bureau de la délégation à la recherche clinique et à l'innovation (DRCI) du CHU de Dijon, qui a décidé de classer notre travail en Évaluation de Pratique Professionnelle (EPP), dans la mesure où il ne modifie pas la prise en charge des patients inclus.

Les données ont été collectées de manière prospective entre Août 2019 et Août 2020. L'étude a été réalisée dans les services de Réanimation Néonatale, Réanimation Pédiatrique et Médecine et Soins Intensifs Néonataux du CHU de Dijon, situés au sein de la seule maternité de type 3 de Bourgogne.

Tout nouveau-né, à terme ou prématuré sans limite de terme, âgé de moins de 28 jours de vie et hospitalisé dans une de ces unités et bénéficiant d'une pose de cathéter veineux central pouvait être inclus. L'information des parents était systématique lorsqu'ils étaient présents. **Annexe n°1**

Protocole d'étude :

L'indication de la pose d'un cathéter veineux central était posée par l'équipe médicale de l'unité concernée en journée ou par le pédiatre de garde sur les périodes de nuit et de week-end. Les principales indications retenues en néonatalogie sont l'instabilité du nouveau-né à terme et la nutrition parentérale prolongée de l'enfant prématuré.

Plusieurs stratégies peuvent être adoptées pour la pose d'un cathéter veineux central en néonatalogie. En effet, plusieurs types de cathéters peuvent être insérés sur différents sites. Nous les avons classifiés en trois catégories : les cathéters veineux ombilicaux (CVO), les cathéters épicutanéocave et les cathéters veineux sous claviers posés par voie sus-claviculaire sous contrôle échographique.

Les références des cathéters posés dans nos unités sont :

Cathéter veineux ombilicaux : 4Fr 37cm Vygon ref : 270.04

Cathéter épicutanéocave :

- Microcathéter, prémicath : 1Fr 20cm Vygon ref : 1261.203
- FirstPicc 1,9Fr 50cm Argon Medical ref : 384.232
- Epicutaneocava : 2Fr 30cm Vygon ref : 2184.00
- Nutriline TwinFlow : 2Fr 30cm Vygon ref : 1252.235

Cathéter sous-clavier :

- Multicath Bilumière 3Fr 6cm Vygon ref : 157.064
- Multicath Trilumière 4,5Fr Vygon ref : 1233.062
- Multicath Trilumière 4,5Fr 8cm Vygon ref : 1233.082

Immédiatement après la pose du cathéter, une radiographie (thorax de face ou thorax et abdomen de face selon le site de pose) était réalisée et analysée par un médecin sénior de l'unité afin de définir le bon positionnement du cathéter veineux.

Les échographies ont toutes été réalisées en aveugle du résultat radiographique, idéalement pendant la pose du cathéter veineux sinon dans les jours suivants.

Technique échographique :

Toutes les échographies ont été réalisées par l'un des 2 opérateurs participant à l'étude. Aucune formation échographique particulière n'a été nécessaire aux opérateurs pour mener cette étude. Tous les examens ont été réalisés sur le même appareil échographique PHILIPS CX50, disponible dans le service. Les patients étaient positionnés en décubitus dorsal. La technique de repérage variait selon le type de voie examinée.

Pour les cathéters veineux ombilicaux, nous avons utilisé une sonde S12-4 que nous positionnions en sous xiphoïdien dans une orientation sagittale. Nous dégagions la veine cave inférieure et recherchions la présence d'un cathéter au niveau de sa jonction avec l'oreillette droite.

Pour les cathéters posés au membre supérieur ou directement dans la veine sous-clavière, nous avons utilisé une sonde PHILIPS L15-7io. Nous la positionnions au niveau de la fenêtre para sternale droite en béquant vers la gauche à la recherche de la veine cave supérieure et du cathéter. Lorsque l'image n'était pas satisfaisante sur cette fenêtre nous nous déplaçons en sous xiphoïdien et béquions vers le haut pour tenter de visualiser la veine cave supérieure.

Recherche de complications en lien à la pose de cathéter veineux central :

Le positionnement du cathéter veineux central idéal se situe à la jonction veine cave supérieure – oreillette droite pour les cathéters posés au membre supérieur et à la jonction veine cave inférieure – oreillette droite pour les cathéters posés au membre inférieur et les cathéters veineux ombilicaux [7][8].

En premier lieu, notre étude s'attachait à dépister les mauvais positionnements. Un cathéter mal placé peut être situé en position dite périphérique dans une veine de petit calibre et non utilisable pour certains médicaments (amines vasopressives par exemple) ou certains solutés de nutrition parentérale d'osmolarité trop élevée. Ceux-ci peuvent également être positionné en intracardiaque (OD, parfois OG) ce qui augmente le risque de trouble du rythme cardiaque iatrogène.

Tous nos examens se terminaient par une coupe apicale quatre cavités permettant d'éliminer le positionnement intra cardiaque mais également l'absence de perfuso-péricarde.

En visualisant l'extrémité des cathéters veineux nous nous assurons également de l'absence de thrombus.

Pour les cathéters posés au membre supérieur, nous cherchions à éliminer la présence d'un pneumothorax. Pour cela nous employions la sonde PHILIPS L15-7io au niveau des espaces intercostaux antérieurs, en mode M ou B.

Données collectées :

Pour chaque patient inclus dans notre étude nous avons recueillis plusieurs informations :

- Âge post-natal au moment de l'étude
- Poids au moment de l'étude
- Type de cathéter veineux utilisé
- Site de pose du cathéter veineux
- Localisation de l'extrémité du cathéter sur la radiographie
- Localisation de l'extrémité du cathéter en échographie
- Présence éventuelle d'une complication

Critère de jugement principal :

Le but de notre étude était d'évaluer l'efficacité de l'échographie à définir le positionnement central ou non de nos cathéters veineux, en se comparant au gold standard actuel, la radiographie. Notre critère de jugement principal était donc le taux de concordance entre les deux examens sur la discrimination du positionnement central ou non du cathéter veineux.

Critères de jugement secondaires :

Nous nous sommes intéressés à différents critères de jugements secondaires, principalement en lien avec les complications potentielles de la pose d'un cathéter veineux central.

- Évaluation de la distance séparant l'extrémité du cathéter de son positionnement idéal pour les cathéters mal positionnés.
- Présence d'un pneumothorax
- Présence d'un thrombus
- Présence d'un perfuso-péricarde

ANALYSE STATISTIQUE :

Pour étudier la concordance entre le repérage radiologique et échographique sur le positionnement central ou non des cathéters veineux nous avons étudié le pourcentage d'accord entre les deux méthodes (par la méthode exacte) et utilisé un coefficient de Cohen Kappa.

Concernant le calcul du nombre de sujets nécessaires nous partions de l'hypothèse que le taux de concordance entre les deux examens serait d'environ 90%. Ce taux correspond à celui constaté dans l'étude de P. Quintela, réalisé dans un service de soins intensifs chez des patients âgés de 0 à 14 ans [16]. En réalisant 80 examens avec chaque méthode, nous obtenions un intervalle de confiance à 95% entre 0,812 et 0,956 (méthode de Clopper-Pearson ou méthode exacte).

Pour étudier les différences de mesure de l'extrémité du cathéter à la jonction cavo-atriale entre les deux méthodes nous avons utilisé un Test de Student et un coefficient de Lin.

RESULTATS :

Globaux

Au total, 80 cathéters ont été analysés durant notre étude : 21 cathéters veineux ombilicaux, 52 cathéters épicutanéocave et 7 cathéters sous claviers. **Figure n°1**. L'âge moyen des patients au moment de l'étude était de 6 jours pour un poids moyen de 1622g. **Tableau n°1**

Les 80 cathéters ont été analysés en échographie et en radiographie.

Les **images n°2 et n°3** présentent des exemples comparatifs de repérages des extrémités de cathéters veineux respectivement dans les territoires veine cave inférieur et veine cave supérieur.

Le pourcentage de concordance entre la radiographie et l'échographie pour confirmer le positionnement central ou non du cathéter veineux était de 98,8% IC95% [93,2 ; 100%]. Le coefficient de Cohen Kappa est calculé à 0,945, [IC 95% : 0,838 – 1]. Les deux examens étaient en désaccord sur seulement un cathéter veineux.

La radiographie a détecté 37 cathéters mal positionnés, contre 47 pour l'échographie (coefficient de Cohen Kappa 0,753, [IC 95% : 0,610 – 0,896]).

L'échographie a retrouvé 12 cathéters en position intracardiaque (oreillette droite) de plus que la radiographie. La radiographie a retrouvé un cathéter de plus dans le tronc veineux innominé et dans la veine cave inférieure.

Concernant la totalité des cathéters veineux, l'écart de distance entre l'extrémité du cathéter et la jonction cavo-atriale était plus grand en échographie avec un écart moyen de 0,32mm [-1,614 ; 0,974] (p=0,62). **Tableau n°2**

Le coefficient de Lin calculé pour l'écart moyen de mesure entre les deux techniques est de 0,782 [0,695 ; 0,869].

Veine cave supérieure vs Veine cave inférieure

Les différences de résultats obtenus selon que le cathéter était inséré dans le territoire cave supérieur ou inférieur sont exposés dans le **Tableau n°3**

Vingt et un cathéters ont été inséré au niveau de la veine cave inférieure (tous des cathéters veineux ombilicaux) et cinquante-neuf sur le territoire de la veine cave supérieure. **Figure n°2**

On retrouve un excellent taux de concordance entre les deux examens que cela soit sur le territoire de la veine cave supérieure ou de la veine cave inférieure

Les écarts de mesure entre les deux techniques paraissent négligeables, inframillimétrique.

Par poids

Les résultats obtenus par catégorie de poids (<1000g, 1000 – 2000g et >2000g) sont décrits dans le **Tableau n°5**

Vingt-trois patients pesaient moins de 1000g, trente-sept entre 1000 et 2000g et vingt plus de 2000g. **Figure n°3**

Les deux examens ont un taux de concordance très élevé indépendamment du poids du patient.

Quel que soit la catégorie de poids à laquelle appartient le nouveau-né, l'écart de mesure entre les deux techniques est acceptable. L'écart le plus important (moins de 2mm) est constaté dans la catégorie de poids intermédiaires des 1000 à 2000g.

Complications liées à la pose de voie veineuse centrale

L'échographie a permis de dépister 2 perfuso-péricardes et 1 thrombus. Aucun des patients inclus n'a présenté de pneumothorax. **Images n°1**

Aucune de ces deux complications, dépistées avant retentissement clinique, n'aurait pu être diagnostiquée radiologiquement.

DISCUSSION :

La vérification du bon positionnement de l'extrémité des cathéters veineux centraux est une étape essentielle afin de s'assurer d'une utilisation sécuritaire et de réduire ainsi le risque de complications iatrogènes. Actuellement, la radiographie est le gold standart pour le repérage de l'extrémité des cathéters veineux centraux en néonatalogie. Notre étude a permis de montrer une excellente corrélation entre l'échographie et la radiographie pour déterminer le positionnement central ou non des cathéters. Ces résultats vont dans le sens de ce qui est décrit dans la littérature pour les populations adultes et pédiatriques. [18][19][20][21]

D'après nos résultats, l'échographie est un examen fiable pour repérer les cathéters veineux centraux posés sur le territoire de la veine cave supérieur comme de la veine cave inférieure, et cela même chez des patients de très faible poids. L'échographie s'est même avérée plus sensible que la radiographie sur le dépistage des cathéters positionnées au sein de l'oreillette droite. L'utilisation de l'échographie permettrait donc de réduire le risque de tamponnade ou de troubles du rythme cardiaque iatrogènes [8].

Lors de la pose de cathéter veineux ombilical, le cliché radiographique de face présente des limites. En effet, le cathéter passe par la veine ombilicale, le ductus venosus, puis une veine hépatique avant de s'introduire dans la veine cave inférieure jusqu'à la jonction cavo-atriale. La dernière portion de ce trajet se fait en grande partie dans le plan sagittal, ce qui explique les difficultés de repérage du cathéter veineux ombilical sur un cliché de face. L'enjeu du repérage exact est important puisqu'un cathéter intra hépatique peut causer de lourdes complications, entre autres un cavernome porte. [22][23][24].

Dans les années 1980, Oppenheimer s'intéressait déjà au repérage échographique des cathéters veineux ombilicaux mais ne parvenait pas à les discerner dans leur portion intra-hépatique. Avec les progrès technologiques ce repérage ne pose plus problème de nos jours. [25]

La jonction cavo-atriale est une zone anatomique difficile à repérer précisément en radiographie, contrairement à l'échographie qui permet d'individualiser parfaitement cette zone et ses différentes structures [9][10][11]. Des études comparant la radiographie à l'échographie transoesophagienne ont montré une mauvaise sensibilité de la radiographie dans le repérage de la jonction cavo-atriale et des cathéters positionnés dans l'oreillette droite. [26]

Notre travail a montré un écart de mesure, entre l'extrémité des cathéters veineux et la jonction cavo-atriale, entre les deux examens. Cela pourrait en partie être expliqué par le fait que l'incidence des rayons de la radiographie ne soit pas toujours parfaite [10][20]. Ce constat va dans le sens d'autres études menées sur les cathéters veineux ombilicaux ou de voies veineuses centrales dans la population adulte et pédiatrique [27][28].

Contrairement à la population adulte, les nouveau-nés présentent une excellente échogénicité ce qui nous a permis de détecter des mauvais positionnements de cathéters dans plusieurs structures anatomiques **Tableau n°2**. La veine cave supérieure, difficile à dégager chez l'adulte, est facilement visualisable dans la population pédiatrique. [29][30].

En plus des limites précédemment décrites, la radiographie présente un certain coût et une source de radiation ionisante pour le patient. L'échographie est une alternative moins couteuse, non

irradiante et permettant d'obtenir rapidement l'information sur le positionnement de l'extrémité du cathéter. Dans notre travail, nous n'avons pas mesuré le temps d'obtention de l'image en échographie en comparaison à la radiographie. Avec l'entraînement, il nous a semblé beaucoup plus rapide d'obtenir l'image en échographie que d'attendre la réalisation du cliché radiographique. Le gain de temps dans le repérage de l'extrémité du cathéter est un critère important puisqu'il permet chez les patients instables de débiter les thérapeutiques plus rapidement.

Nous avons également pu réaliser des échographies per-pose du cathéter veineux ce qui permet de positionner parfaitement le cathéter en temps réel au bon endroit. Il est également possible de réaliser une échographie pendant le retrait d'un cathéter localisé au sein de l'oreillette droite.

En dépit de tous les avantages que représente l'échographie, son principal inconvénient est son caractère opérateur-dépendant. Comme toute compétence technique, elle requiert une formation et un entraînement. Les 2 opérateurs participant à l'étude n'avaient pas reçu de formation dédiée au repérage vasculaire, mais étaient habitués à la pratique de l'échographie et notamment de l'échocardiographie en néonatalogie. Cela pose la question de l'extrapolation de nos résultats.

Une autre limite de notre étude était que l'échographie a parfois été réalisé plusieurs heures après le cliché radiographique. Il est possible qu'entre les deux examens la voie veineuse se soit déplacée. [31]

Notre effectif restreint est une autre limite de notre travail même si nos résultats vont dans le sens de ce qui est décrit dans la littérature.

THESE SOUTENUE PAR Monsieur Edouard AUSSET

CONCLUSIONS

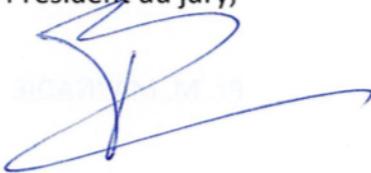
Nous avons réalisé une des rares études prospectives s'intéressant au repérage échographique des cathéters veineux centraux chez le nouveau-né à terme ou prématuré.

L'échographie a présenté un excellent taux de concordance avec la radiographie dans le repérage de l'extrémité des cathéters veineux centraux en néonatalogie. Il semble exister une différence de mesure entre l'extrémité du cathéter veineux et la jonction cavo-atriale entre les deux examens. L'échographie semble plus sensible que la radiographie dans la détection des cathéters positionnés dans l'oreillette droite ou le dépistage de complications telles que les thrombus ou perfuso-péricardés.

L'échographie nous apparait donc comme une alternative fiable et précise dans le repérage de l'extrémité des cathéters veineux centraux en néonatalogie.

Il s'agit d'un examen facilement disponible, ne nécessitant pas de formation très approfondie. L'échographie semble donc être une alternative à la radiographie largement utilisable pour le repérage des cathéters veineux centraux en néonatalogie.

Le Président du jury,



Pr. F. HUET

Vu et permis d'imprimer
Dijon, le 18 Septembre 2020
Le Doyen



Pr. M. MAYNADIÉ

TABLEAUX

	Minimum	Maximum	Moyen
Age (j)	0	28	6
Poids (g)	590	5270	1622

Tableau n°1 : Caractéristiques de la population

Position des cathéters	Radiographie	Échographie	p
Mauvais positionnement	37	47	
Intra hépatique	3	3	
Oreillette droite	13	25	
Veine céphalique	3	3	
Veine sous clavière controlatérale	1	1	
Tronc veineux innominé	4	3	
Veine cave supérieure	7	7	
Veine cave inférieure	6	5	
Distance : Extrémité du cathéter- jonction cavo-atriale (mm)	6,2	6,52	(0,62) *

*Tableau n°2 : Position des cathéters - * valeur obtenue par Test de Student apparié*

VCI vs VCS	VCI	VCS
Distance mesurée en radiographie (mm)	9,83	5,05
Distance mesurée en échographie (mm)	9,88	5,46
Différence de distance (mm)	0,05	0,41
Concordance sur le positionnement central ou non	100%	98%
Concordance sur le positionnement anatomique	76%	76%

Tableau n°3 : Caractéristiques des cathéters selon le territoire d'insertion

Par catégorie de poids	<1000g	1000-2000g	>2000g
Distance mesurée en radiographie (mm)	6,27	5,73	6,94
Distance mesurée en échographie (mm)	5,5	7,58	5,78
Différence de distance (mm)	0,77	-1,85	1,16
Concordance sur le positionnement central	100%	97%	100%
Concordance sur le positionnement anatomique	78%	75%	75%

Tableau n°4 : Caractéristiques des cathéters selon le poids du patient

FIGURES

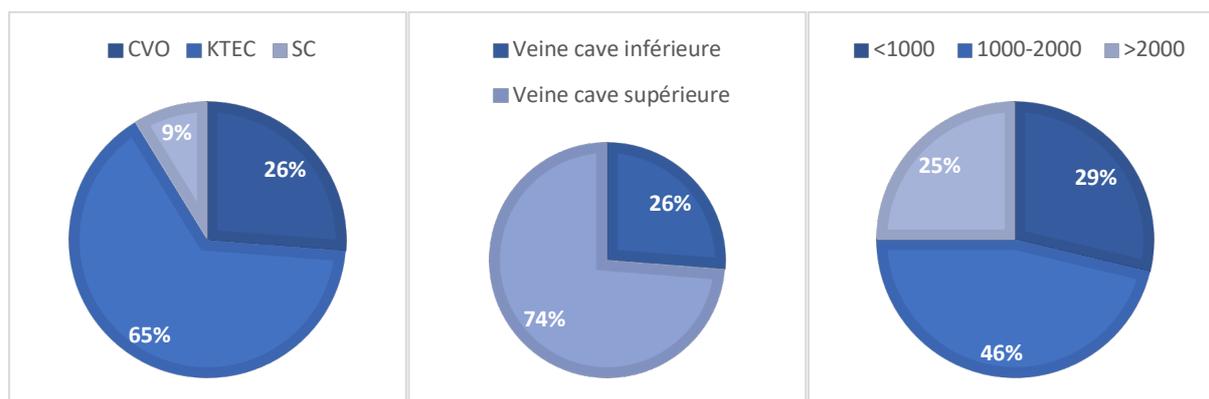


Figure n°1

Figure n°2

Figure n°3

Figure n°1 : Répartition des différents types de cathéters

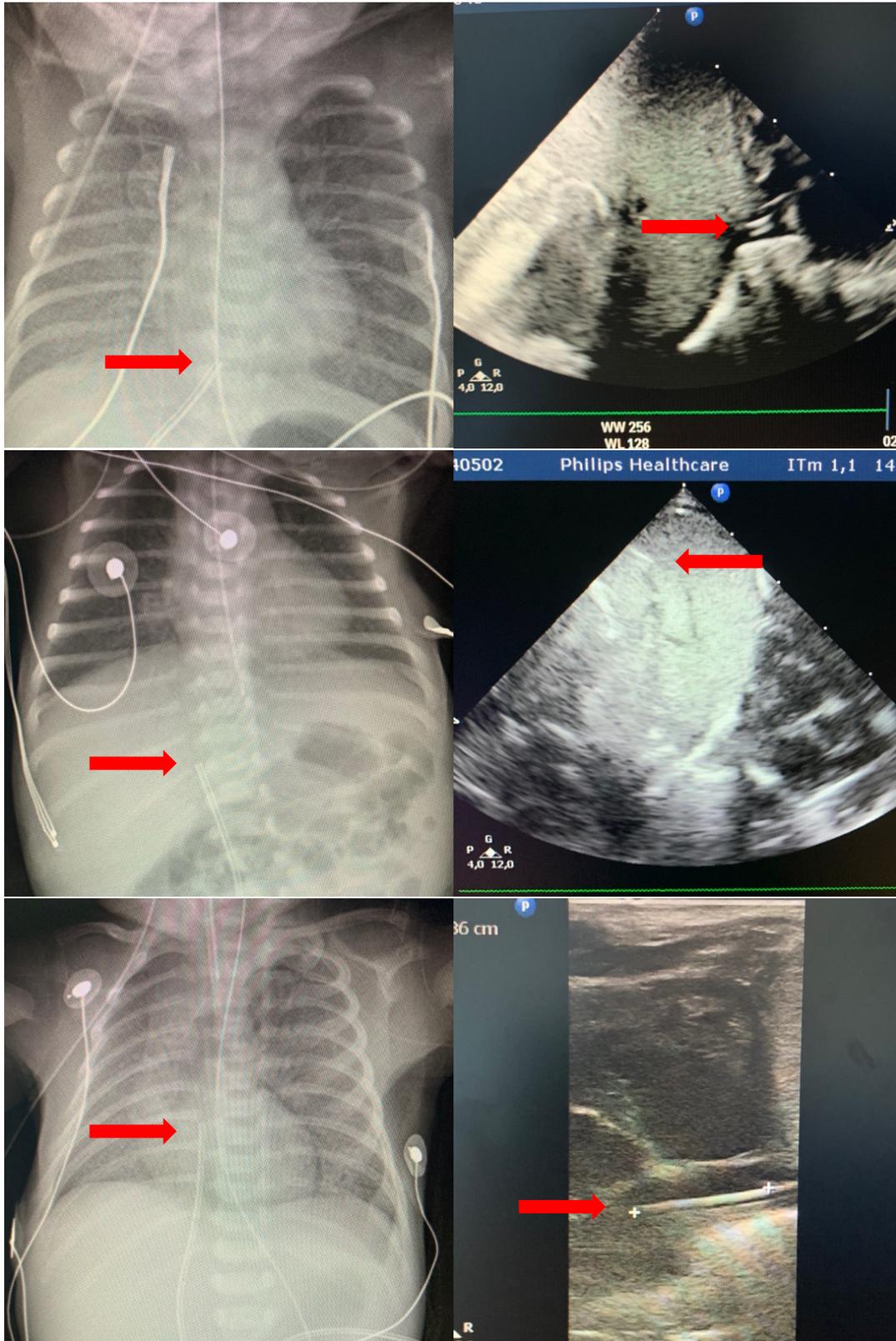
Figure n°2 : Répartition des cathéters par territoire d'insertion

Figure n°3 : Répartition des patients par catégorie de poids (g)

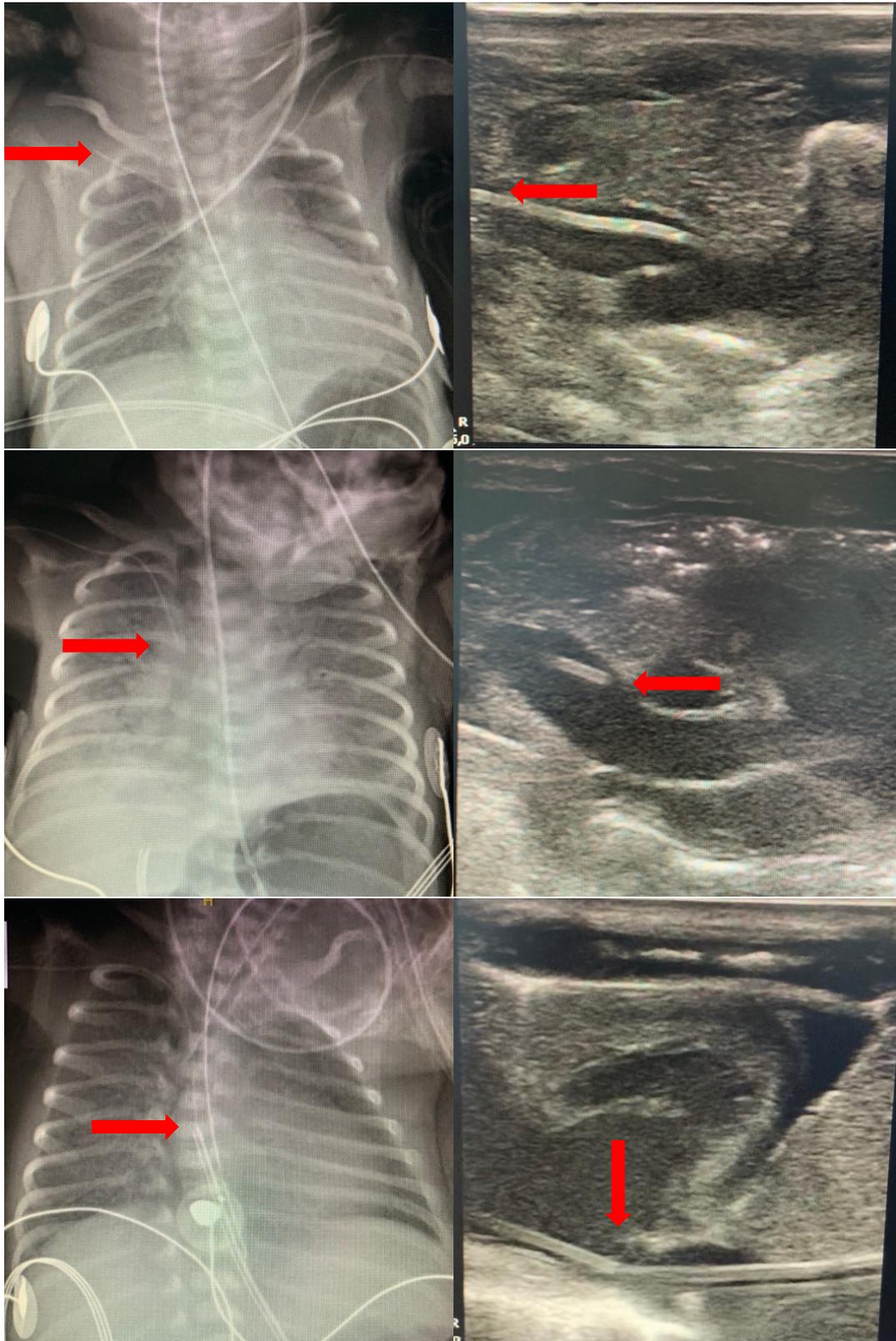
IMAGES



*Images n°1 : Images échographiques de complications liées à la pose de voie veineuse centrale.
En haut : thrombus, au milieu et en bas : perfuso-péricarde*



Images n°2 : Images radiographiques (gauche) et échographiques (droite) de cathéters insérés sur le territoire de la veine cave inférieure. Haut : cathéter à la jonction cavo-atriale, Milieu : cathéter intra-hépatique, Bas : cathéter dans l'oreillette droite.



Images n°3 : Images radiographiques (gauche) et échographiques (droite) de cathéters insérés sur le territoire de la veine cave supérieure. Haut : cathéter dans la veine sous-clavière controlatérale, Milieu : cathéter à la jonction cavo-atriale, Bas : cathéter dans l'oreillette droite

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Registre de cotation CHU de Dijon
- [2] Berman W Jr, Fripp RR, Yabek SM, et al: Great vein and right atrial thrombosis in critically ill infants and children with central venous lines. *Chest* 1991; 99:963–967
- [3] de Jonge RC, Polderman KH, Gemke RJ: Central venous catheter use in the pediatric patient: Mechanical and infectious complications. *Pediatr Crit Care Med* 2005; 6:329–339
- [4] Bagwell CE, Salzberg AM, Sonnino RE, et al: Potentially lethal complications of central venous catheter placement. *J Pediatr Surg* 2000; 35:709–713
- [5] Casado-Flores J, Barja J, Martino R, et al: Complications of central venous catheterization in critically ill children. *Pediatr Crit Care Med* 2001; 2:57–62
- [6] Costello JM, Clapper TC, Wypij D: Minimizing complications associated with percutaneous central venous catheter placement in children: Recent advances. *Pediatr Crit Care Med* 2013; 14:273–283
- [7] Fletcher SJ, Bodenham AR: Safe placement of central venous catheters: Where should the tip of the catheter lie? *Br J Anaesth* 2000; 85:188–191
- [8] Collier PE, Goodman GB: Cardiac tamponade caused by central venous catheter perforation of the heart: A preventable complication. *J Am Coll Surg* 1995; 181:459–463
- [9] McGee WT, Mailloux PT, Martin RT: Safe placement of central venous catheters: A measured approach. *J Intensive Care Med* 2011; 26:392–396
- [10] Wirsing M, Schummer C, Neumann R, et al: Is traditional reading of the bedside chest radiograph appropriate to detect intraatrial central venous catheter position? *Chest* 2008; 134:527–533
- [11] Hsu JH, Wang CK, Chu KS, et al: Comparison of radiographic landmarks and the echocardiographic SVC/RA junction in the positioning of long-term central venous catheters. *Acta Anaesthesiol Scand* 2006; 50:731–735
- [12] Les NRD en Radiologie, institut de radioprotection et de sûreté nucléaire, actes de radiologie conventionnelle pédiatrique (incidences uniques)
- [13] Matsushima K, Frankel HL: Detection of central venous catheter insertion-related complication using bedside ultrasound: The CVC sono. *J Trauma* 2011; 70:1561–1563
- [14] Maury E, Guglielminotti J, Alzieu M, et al: Ultrasonic examination: An alternative to chest radiography after central venous catheter insertion? *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 164:403–405
- [15] Hind D, Calvert N, McWilliams R, et al: Ultrasonic locating devices for central venous cannulation: Meta-analysis. *BMJ* 2003; 327:361
- [16] Bedside ultrasound can safely eliminate the need for chest radiography after central venous catheter placement. *CVC sono in the surgical ICU*. K. Matsushima. *Journal of surgical research* 2010.
- [17] Location of the central venous catheter tip with bedside ultrasound in young children: can we eliminate the need for chest radiography? P. Alonso-Quintela. *PCCM Journal* 2015

- [18] Lucey B, Varghese JC, Haslam P, et al: Routine chest radiographs after central line insertion: Mandatory postprocedural evaluation or unnecessary waste of resources? *Cardiovasc Intervent Radiol* 1999; 22:381–384
- [19] Zanobetti M, Coppa A, Bulletti F, et al: Verification of correct central venous catheter placement in the emergency department: Comparison between ultrasonography and chest radiography. *Intern Emerg Med* 2013; 8:173–180
- [20] Lanza C, Russo M, Fabrizzi G: Central venous cannulation: Are routine chest radiographs necessary after B-mode and colour Doppler sonography check? *Pediatr Radiol* 2006; 36:1252–1256
- [21] Vezzani A, Brusasco C, Palermo S, et al: Ultrasound localization of central vein catheter and detection of postprocedural pneumothorax: An alternative to chest radiography. *Crit Care Med* 2010; 38:533–538
- [22] Oestreich AE (2010) Umbilical vein catheterization—appropriate and inappropriate placement. *Pediatr Radiol* 40:1941–1949
- [23] Berger TM, Stocker M, Caduff J (2006) Neonatal long lines: localisation with conventional radiography using a horizontal beam technique. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 91:F311
- [24] Madar RJ, Deshpande SA (1996) Reappraisal of ultrasound imaging of neonatal intravascular catheters. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 75:F62–64
- [25] Oppenheimer DA, Carroll BA, Garth KE, Parker BR (1982) Sonographic localization of neonatal umbilical catheters. *AJR Am J Roentgenol* 138:1025–1032
- [26] Ender J, Erdoes G, Krohmer E, et al: Transesophageal echocardiography for verification of the position of the electrocardiographically placed central venous catheter. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2009; 23:457–461
- [27] Reynolds N, McCulloch AS, Pennington CR, et al: Assessment of distal tip position of long-term central venous feeding catheters using transesophageal echocardiography. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2001; 25:39–41
- [28] Simanovsky N, Ofek-Shlomai N, Rozovsky K, et al: Umbilical venous catheter position: Evaluation by ultrasound. *Eur Radiol* 2011; 21:1882–1886
- [29] Lai WW, Ko HH: The normal pediatric echocardiogram. In: *Echocardiography in Congenital and Heart Diseases: From Fetus to Adult*. First Edition. Lai WW, Mertens LL, Geva T, et al (Eds). Oxford, Wiley-Blackwell, 2009, pp 34–52
- [30] Lai WW, Geva T, Shirali GS, et al; Task Force of the Pediatric Council of the American Society of Echocardiography; Pediatric Council of the American Society of Echocardiography: Guidelines and standards for performance of a pediatric echocardiogram: A report from the Task Force of the Pediatric Council of the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 2006; 19:1413–1430
- [31] F. Glauser, Angiologie-Hémostase, Cathéters centraux insérés par voie périphérique indications, contre-indications et complications, *Rev Med Suisse* 2018 14:2211-3

ANNEXES

Annexe n°1 : Feuille d'information pour les parents



Note d'information sur le traitement des données personnelles

Repérage échographique versus radiographique du positionnement des cathéters veineux centraux chez les nouveau-nés à terme et prématurés de moins de 28 jours

Personne qui dirige et surveille la recherche : Dr Ternoy (PH Réanimation Néonatale)

Madame, Mademoiselle, Monsieur,

Cette note d'information a pour objet de vous informer de manière transparente sur les traitements informatiques que nous sommes susceptibles de mettre en œuvre sur les données de santé vous concernant.

Avant de prendre une décision, il est important que vous lisiez attentivement ces pages qui vous apporteront les informations nécessaires concernant les différents aspects de cette recherche. N'hésitez pas à poser toutes les questions que vous jugerez utiles à votre médecin.

Votre participation à cette recherche est entièrement volontaire et vous avez le droit de refuser d'y participer. Dans ce cas-là, vous continuerez à bénéficier de la meilleure prise en charge médicale possible, conformément aux connaissances actuelles.

1. L'objet de la recherche

En pratique courante, suite à la pose d'un cathéter veineux central chez un nouveau-né l'équipe médicale réalise de manière systématique une radiographie thoracique pour vérifier son bon positionnement. Néanmoins la radiographie reste un examen irradiant, plus cher et dont le délai d'obtention de l'image est plus long qu'en réalisant une échographie. Pour toutes ces raisons nous nous intéressons au repérage échographique des cathéters veineux centraux afin d'évaluer son efficacité par rapport au repérage radiographique.

De nombreuses études se sont intéressées à ce sujet chez l'adulte mais on retrouve très peu de travaux chez l'enfant et plus particulièrement chez le nouveau-né. Si des études similaires étaient réalisées à grande échelle en pédiatrie et retrouvaient des résultats encourageants on pourrait éventuellement utiliser l'échographie à la place de la radiographie.

→ Présentation générale :

Notre projet est une étude monocentrique (réalisée uniquement sur le CHU de Dijon), non interventionnelle (la participation de votre enfant à l'étude ne change en aucun point sa prise en charge !). Pour ce travail, afin d'obtenir des résultats exploitables nous avons besoin de la participation de 80 enfants.

→ Déroulement de votre participation à cette étude :

Immédiatement après la pose du cathéter veineux ou le plus tôt possible nous réalisons une échographie afin de localiser son extrémité.

Le seul examen fait à votre enfant est cette échographie.

2. Comment nous obtenons les données personnelles vous concernant ?

Une fois l'échographie réalisée nous procédons à des mesures et comparons les informations obtenues à celles données par la radiographie.

Le nom de votre enfant ne sera mentionné nulle part, aucune initiale ni date de naissance ne sera saisie.

**NI RNIPH /DRCI-PPC-ELA17077.1/ Créé le : 15/02/2019 Modifié le : Propriété du CHU
Dijon Bourgogne**

Page 1 sur 2

3. Qui accède à vos données ?

En tant qu'établissement de santé, nous sommes tenus au secret professionnel et nous ne pouvons partager vos données que dans des conditions strictes ou avec votre accord.

Ce même principe de secret et de confidentialité s'applique à l'ensemble des intervenants impliqués, qu'il s'agisse de nos collaborateurs, de nos prestataires de nos partenaires et de leurs propres collaborateurs.

4. Pourquoi nous traitons vos données à caractère personnel ?

Les données médicales et personnelles vous concernant vont être traitées informatiquement afin d'établir les résultats de l'étude, conformément aux exceptions prévues à l'article 9 permettant de traiter les données de santé.

5. Combien de temps sont conservées vos données ?

Une fois les finalités de traitement des données atteintes, et en tenant compte des éventuelles obligations légales ou réglementaires imposant de conserver certaines données, nous procédons à la suppression.

6. Comment nous assurons la sécurité et la confidentialité de vos données ?

Nous prenons, au regard de la nature des données à caractère personnel et des risques présentés par le traitement, les mesures techniques et organisationnelles nécessaires pour préserver la sécurité de vos données, et, notamment, empêcher qu'elles ne soient déformées, endommagées, ou que des tiers non autorisés y aient accès ou prévenir toute utilisation impropre.

7. Où sont stockées vos données ?

Le fichier comportant vos données anonymisées est enregistré sur un serveur sécurisé du CHU. Seuls les professionnels de santé participant au projet peuvent y accéder. Aucune copie de ce fichier n'est autorisée.

8. Vos droits

Cette étude ne relève pas de la loi n° 2012-300 du 5 mars 2012, dite « Loi Jardé » relative à la politique de santé publique, modifiée par l'ordonnance n°2016-800 du 16 juin 2016 et ses décrets d'application.

Cette étude sera réalisée conformément à la loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés modifiée et au Règlement Général sur la Protection des Données personnelles (RGPD), adopté au niveau européen, et entré en application le 25 mai 2018.

Vous disposez de plusieurs droits que vous pouvez faire valoir vos droits par demande écrite au Délégué à la protection des données – CHU Dijon Bourgogne – 1 Bd Jeanne d'Arc – 21079 DIJON Cedex.

Dans les limites et conditions autorisées par la réglementation en vigueur, vous pouvez :

- **accéder** à l'ensemble de vos données à caractère personnel,
- **faire rectifier**, mettre à jour et effacer vos données à caractère personnel
- **vous opposer** au traitement de vos données à caractère personnel pour des raisons qui vous sont propres,
- **recevoir** les données à caractère personnel vous concernant et que vous nous avez fournies, pour les traitements automatisés reposant sur votre consentement ou sur l'exécution d'un contrat, et demander la portabilité de ces données,
- **demandeur une limitation** des traitements de données à caractère personnel
- **introduire une réclamation** auprès d'une autorité de contrôle.

En France, l'autorité de contrôle est la CNIL – 3 place de Fontenoy – TSA 80715 – 75334 PARIS CEDEX 07
<http://www.cnil.fr/>.

9. Comment exercer vos droits

Vous pouvez faire valoir vos droits par demande écrite auprès du Délégué à la Protection des Données – CHU Dijon Bourgogne – 1 Bd Jeanne d'Arc – 21079 DIJON Cedex

Nous vous remercions de votre coopération.

RESUME

Titre de la thèse : Repérage échographique versus radiographique du positionnement des cathéters veineux centraux chez le nouveau-né à terme et prématuré de moins de 28 jours

Auteur : Monsieur Edouard AUSSET

Objectif : Évaluer la concordance entre l'échographie et la radiographie dans le repérage de l'extrémité des cathéters veineux centraux

Design : Étude prospective observationnelle monocentrique au CHU de Dijon

Population : Nouveau-né à terme ou prématuré de moins de 28 jours

Matériel et méthode : Un contrôle radiographique et échographique en aveugle a été réalisé pour chaque cathéter veineux. Le critère de jugement principal était la concordance sur le positionnement central du cathéter entre les 2 examens. Nos objectifs secondaires étaient de comparer l'écart de mesure entre les deux examens et de décrire les capacités de l'échographie à dépister les complications liées à la pose du cathéter.

Résultats : 80 cathéters ont été analysés. Le pourcentage de concordance entre la radiographie et l'échographie sur le positionnement central du cathéter était de 98,8% IC95% [93,2 ; 100%]. Le coefficient de Cohen Kappa est de 0,945, [IC 95% : 0,838 – 1]. L'écart de distance entre l'extrémité du cathéter et la jonction cavo-atriale était plus grand en échographie avec un écart moyen de 0,32mm [-1,614 ; 0,974] ($p=0,62$). Le coefficient de Lin calculé pour l'écart moyen de mesure entre les deux techniques est de 0,782 [0,695 ; 0,869]. L'échographie a permis de dépister 47 cathéters mal positionnés, un thrombus, plusieurs perfuso-péricardés.

Conclusion : L'échographie a présenté un excellent taux de concordance avec la radiographie, ce qui en fait une alternative fiable dans le repérage de l'extrémité des cathéters veineux centraux en néonatalogie. L'échographie paraît plus sensible dans la détection des cathéters positionnés dans l'oreillette droite et dans le dépistage des complications.

Mots-clés : cathéter veineux centraux, nouveau-né, échographie