

Faculté de Médecine

Année 2020

Thèse N°

Thèse pour le diplôme d'État de docteur en Médecine

Présentée et soutenue publiquement

le 25 juin 2020

Par Anne-Laure BLANQUART

Né(e) le 8 juillet 1991 à Seclin, Nord

**Difference in length of stay in preterm infants between different
levels of neonatal centers in France**

Thèse dirigée par le Docteur Laure PONTIER

Examineurs :

Mme Anne LIENHARDT ROUSSIE, PU-PH, Pédiatrie

M. Vincent GUIGONIS, PU-PH, Pédiatrie

M. Yves AUBARD, PU-PH, Gynécologie-Obstétrique

Mme Fabienne MONS, PH, Pédiatrie

M. Antoine BEDU, PH, Pédiatrie

Mme Laure PONTIER, PH, Pédiatrie

Présidente

Juge

Juge

Examineur

Examineur

Directrice de thèse



Faculté de Médecine

Année 2020

Thèse N°

Thèse pour le diplôme d'État de docteur en Médecine

Présentée et soutenue publiquement

Le 25 juin 2020

Par Anne-Laure BLANQUART

Né(e) le 8 juillet 1991 à Seclin, Nord

**Difference in length of stay in preterm infants between different
levels of neonatal centers in France**

Thèse dirigée par le Docteur Laure PONTIER

Examineurs :

Mme Anne LIENHARDT ROUSSIE, PU-PH, Pédiatrie

M. Vincent GUIGONIS, PU-PH, Pédiatrie

M. Yves AUBARD, PU-PH, Gynécologie-Obstétrique

Mme Fabienne MONS, PH, Pédiatrie

M. Antoine BEDU, PH, Pédiatrie

Mme Laure PONTIER, PH, Pédiatrie

Présidente

Juge

Juge

Examineur

Examineur

Directrice de thèse



Professeurs des Universités - praticiens hospitaliers

Le 01 octobre 2019

ABOYANS Victor	CARDIOLOGIE
ACHARD Jean-Michel	PHYSIOLOGIE
ALAIN Sophie	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
ARCHAMBEAUD Françoise	MEDECINE INTERNE (Surnombre jusqu'au 31-08-2020)
AUBARD Yves	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE
AUBRY Karine	O.R.L.
BEDANE Christophe	DERMATO-VENEREOLOGIE
BERTIN Philippe	THERAPEUTIQUE
BORDESSOULE Dominique	HEMATOLOGIE (Surnombre jusqu'au 31-08-2020)
CAIRE François	NEUROCHIRURGIE
CHARISSOUX Jean-Louis	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE et TRAUMATOLOGIQUE
CLAVERE Pierre	RADIOTHERAPIE
CLEMENT Jean-Pierre	PSYCHIATRIE d'ADULTES
COGNE Michel	IMMUNOLOGIE
CORNU Elisabeth	CHIRURGIE THORACIQUE et CARDIOVASCULAIRE
COURATIER Philippe	NEUROLOGIE
DANTOINE Thierry	GERIATRIE et BIOLOGIE du VIEILLISSEMENT
DARDE Marie-Laure	PARASITOLOGIE et MYCOLOGIE
DAVIET Jean-Christophe	MEDECINE PHYSIQUE et de READAPTATION
DESCAZEAUD Aurélien	UROLOGIE
DES GUETZ Gaëtan	CANCEROLOGIE
DESSPORT Jean-Claude	NUTRITION

DRUET-CABANAC Michel	MEDECINE et SANTE au TRAVAIL
DURAND-FONTANIER Sylvaine	ANATOMIE (CHIRURGIE DIGESTIVE)
ESSIG Marie	NEPHROLOGIE
FAUCHAIS Anne-Laure	MEDECINE INTERNE
FAUCHER Jean-François	MALADIES INFECTIEUSES
FAVREAU Frédéric	BIOCHIMIE et BIOLOGIE MOLECULAIRE
FEUILLARD Jean	HEMATOLOGIE
FOURCADE Laurent	CHIRURGIE INFANTILE
GAUTHIER Tristan	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE
GUIGONIS Vincent	PEDIATRIE
JACCARD Arnaud	HEMATOLOGIE
JAUBERTEAU-MARCHAN M. Odile	IMMUNOLOGIE
LABROUSSE François	ANATOMIE et CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES
LACROIX Philippe	MEDECINE VASCULAIRE
LAROCHE Marie-Laure	PHARMACOLOGIE CLINIQUE
LIENHARDT-ROUSSIE Anne	PEDIATRIE
LOUSTAUD-RATTI Véronique	HEPATOLOGIE
LY Kim	MEDECINE INTERNE
MABIT Christian	ANATOMIE
MAGY Laurent	NEUROLOGIE
MARIN Benoît	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE de la SANTE et PREVENTION
MARQUET Pierre	PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE
MATHONNET Muriel	CHIRURGIE DIGESTIVE
MELLONI Boris	PNEUMOLOGIE
MOHTY Dania	CARDIOLOGIE
MONTEIL Jacques	BIOPHYSIQUE et MEDECINE NUCLEAIRE

MOUNAYER Charbel	RADIOLOGIE et IMAGERIE MEDICALE
NATHAN-DENIZOT Nathalie	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION
NUBUKPO Philippe	ADDICTOLOGIE
OLLIAC Bertrand	PEDOPSYCHIATRIE
PARAF François	MEDECINE LEGALE et DROIT de la SANTE
PLOY Marie-Cécile	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
PREUX Pierre-Marie	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE de la SANTE et PREVENTION
ROBERT Pierre-Yves	OPHTALMOLOGIE
ROUCHAUD Aymeric	RADIOLOGIE et IMAGERIE MEDICALE
SALLE Jean-Yves	MEDECINE PHYSIQUE et de READAPTATION
SAUTEREAU Denis	GASTRO-ENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE
STURTZ Franck	BIOCHIMIE et BIOLOGIE MOLECULAIRE
TCHALLA Achille	GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT
TEISSIER-CLEMENT Marie-Pierre	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE et MALADIES METABOLIQUES
TOURE Fatouma	NEPHROLOGIE
VALLEIX Denis	ANATOMIE
VERGNENEGRE Alain	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE de la SANTE et PREVENTION
VERGNE-SALLE Pascale	THERAPEUTIQUE
VIGNON Philippe	REANIMATION
VINCENT François	PHYSIOLOGIE
YARDIN Catherine	CYTOLOGIE et HISTOLOGIE

PROFESSEUR ASSOCIE DES UNIVERSITES A MI-TEMPS DES DISCIPLINES MEDICALES

BRIE Joël	CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE
KARAM Henri-Hani	MEDECINE D'URGENCE

MOREAU Stéphane

EPIDEMIOLOGIE CLINIQUE

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

AJZENBERG Daniel

PARASITOLOGIE et MYCOLOGIE

BALLOUHEY Quentin

CHIRURGIE INFANTILE

BARRAUD Olivier

BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE

BEN AHMED Sabrina

CHIRURGIE VASCULAIRE

BOURTHOUMIEU Sylvie

CYTOLOGIE et HISTOLOGIE

BOUTEILLE Bernard

PARASITOLOGIE et MYCOLOGIE

COUVE-DEACON Elodie

BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE

DUCHESNE Mathilde

ANATOMIE PATHOLOGIE

DURAND Karine

BIOLOGIE CELLULAIRE

ESCLAIRE Françoise

BIOLOGIE CELLULAIRE

HANTZ Sébastien

BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE

JACQUES Jérémie

GASTRO-ENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE

JESUS Pierre

NUTRITION

LE GUYADER Alexandre

CHIRURGIE THORACIQUE et
CARDIOVASCULAIRE

LERAT Justine

O.R.L.

LIA Anne-Sophie

BIOCHIMIE et BIOLOGIE MOLECULAIRE

RIZZO David

HEMATOLOGIE

TERRO Faraj

BIOLOGIE CELLULAIRE

WOILLARD Jean-Baptiste

PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE

P.R.A.G.

GAUTIER Sylvie

ANGLAIS

PROFESSEUR DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

DUMOITIER Nathalie

(Responsable du département de Médecine
Générale)

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE A MI-TEMPS DE MEDECINE GENERALE

HOUDARD Gaëtan (du 1^{er} septembre 2019 au 31 août 2022)

LAUCHET Nadège (du 1^{er} septembre 2017 au 31 août 2020)

PAUTOUT-GUILLAUME Marie-Paule (du 1^{er} septembre 2018 au 31 août 2021)

PROFESSEURS EMERITES

ALDIGIER Jean-Claude du 01.09.2018 au 31.08.2020

BESSEDE Jean-Pierre du 01-09-2018 au 31-08-2020

BUCHON Daniel du 01-09-2019 au 31-08-2021

MERLE Louis du 01.09.2017 au 31.08.2019

MOREAU Jean-Jacques du 01-09-2019 au 31-08-2020

TREVES Richard du 01-09-2019 au 31-08-2021

TUBIANA-MATHIEU Nicole du 01-09-2018 au 31-08-2020

VALLAT Jean-Michel du 01.09.2019 au 31.08.2020

VIROT Patrice du 01.09.2019 au 31.08.2020

Assistants Hospitaliers Universitaires – Chefs de Clinique

Le 1^{er} novembre 2019

ASSISTANTS HOSPITALIERS UNIVERSITAIRES

AUDITEAU Emilie	EPIDEMIOLOGIE (CEBIMER)
DAURIAT Benjamin	HISTOLOGIE, EMBRIOLOGIE ET CYTOGENETIQUE
DERBAL Sophiane	CHIRURGIE ANATOMIE
DOUCHEZ Marie	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION
DUPONT Marine	HEMATOLOGIE BIOLOGIQUE
DUCHESNE Mathilde	ANATOMIE et CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES
DURIEUX Marie-Fleur	PARASITOLOGIE
GUYOT Anne	LABORATOIRE ANAPATHOLOGIE
HERMINEAUD Bertrand	LABORATOIRE ANAPATHOLOGIE
HUMMEL Marie	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION
LEFEBVRE Cyrielle	ANESTHESIE REANIMATION
PIHAN Franck	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION
RIAHI Edouard	MEDECINE NUCLEAIRE
RIVAILLE Thibaud	CHIRURGIE-ANATOMIE
SANSON Amandine	ANESTHESIE REANIMATION
TCHU HOI NGNO Princia	BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE

CHEFS DE CLINIQUE - ASSISTANTS DES HOPITAUX

ALBOUYS Jérémie	HEPATO GASTRO ENTEROLOGIE
ARMENDARIZ-BARRIGA Matéo	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
AUBLANC Mathilde	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE
BAÏSSE Arthur	REANIMATION POLYVALENTE
BEEHARRY Adil	CARDIOLOGIE

BLOSSIER Jean-David	CHIRURGIE THORACIQUE et CARDIOVASCULAIRE
BOSETTI Anaïs	GERIATRIE et BIOLOGIE du VIEILLISSEMENT
BRISSET Josselin	MALADIES INFECTIEUSES ET TROPICALES
CHAUVET Romain	CHIRURGIE VASCULAIRE
CISSE Fatou	PSYCHIATRIE
COMPAGNAT Maxence	MEDECINE PHYSIQUE et de READAPTATION
DE POUILLY-LACHATRE Anaïs	RHUMATOLOGIE
DESCHAMPS Nathalie	NEUROLOGIE
DESVAUX Edouard	MEDECINE GERIATRIQUE
DUVAL Marion	NEPHROLOGIE
EL OUAFI Zhour	NEPHROLOGIE
FAURE Bertrand	PSYCHIATRIE d'ADULTES
FAYEMENDY Charlotte	RADIOLOGIE et IMAGERIE MEDICALE
FROGET Rachel	CENTRE D'INVESTIGATION CLINIQUE (pédiatrie)
GEYL Sophie	GASTROENTEROLOGIE
GHANEM Khaled	ORL
GILBERT Guillaume	REANIMATION POLYVALENTE
GUTTIEREZ Blandine	MALADIES INFECTIEUSES
HANGARD Pauline	PEDIATRIE
HARDY Jérémy	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
HESSAS-EBELY Miassa	GYNECOLOGIE OBSTETRIQUE
KRETZSCHMAR Tristan	PSYCHIATRE d'ADULTES
LACOSTE Marie	MALADIES INFECTIEUSES
LAFON Thomas	MEDECINE d'URGENCE
LAHMADI Sanae	NEUROLOGIE

LALOZE Jérôme	CHIRURGIE PLASTIQUE
LEGROS Maxime	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE
LEHMANN Lauriane	GASTROENTEROLOGIE
MAURIANGE TURPIN Gladys	RADIOTHERAPIE
MEUNIER Amélie	ORL
MICLE Liviu-Ionut	CHIRURGIE INFANTILE
MOWENDABEKA Audrey	PEDIATRIE
ORLIAC Hélène	RADIOTHERAPIE
PARREAU Simon	MEDECINE INTERNE ET POLYCLINIQUE
PELETTE Romain	CHIRURGIE UROLOGIE et ANDROLOGIE
PEYRAMAURE Clémentine	ONCOLOGIE MEDICALE
PLAS Camille	MEDECINE INTERNE B
QUILBE Sébastien	OPHTALMOLOGIE
SIMONNEAU Yannick	PNEUMOLOGIE
SURGE Jules	NEUROLOGIE
TRICARD Jérémy	CHIRURGIE THORACIQUE et CARDIOVASCULAIRE MEDECINE VASCULAIRE
VAIDIE Julien	HEMATOLOGIE CLINIQUE
VERLEY Jean-Baptiste	PSYCHIATRIE ENFANT ADOLESCENT
VIDAL Thomas	OPHTALMOLOGIE

CHEF DE CLINIQUE – MEDECINE GENERALE

BERTRAND Adeline

SEVE Léa

PRATICIEN HOSPITALIER UNIVERSITAIRE

MATHIEU Pierre-Alain CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE et
TRAUMATOLOGIQUE

Les grandes personnes ne comprennent jamais rien toutes seules. Et c'est fatigant pour les enfants, de toujours et toujours leur donner des explications.
Antoine de Saint-Exupéry, Le Petit Prince

Un, n'oubliez pas de regarder les étoiles et non pas vos pieds. Deux, n'abandonnez jamais le travail. Le travail vous donne un sens et un but, et la vie est vide sans lui. Troisièmement, si vous avez la chance de trouver l'amour, souvenez-vous qu'il est là et ne le jeter pas.
Stephen Hawking

Remerciements

Au Professeur Anne Lienhardt-Roussie,

Vous me faites l'honneur de juger et présider cette thèse et je vous en remercie. Je vous remercie de votre implication dans mon parcours et de votre soutien lors de l'organisation de mes différents stages. J'espère être à la hauteur de vos espérances à travers ce travail. Soyez assurée de toute ma considération et de mon profond respect.

Au Professeur Vincent Guigonis,

Je vous prie de recevoir mes sincères remerciements pour juger ce travail. Merci pour le temps que vous passez à nous enseigner l'art du raisonnement rigoureux, complet et argumenté. Veuillez recevoir ici toute ma reconnaissance et mon respect.

Au Professeur Yves Aubard,

Merci de l'intérêt que vous portez à ma thèse, c'est un honneur que vous jugiez mon travail aujourd'hui. Veuillez accepter mes remerciements les plus sincères.

Au Docteur Fabienne Mons,

Je te remercie d'être présente aujourd'hui pour juger ce travail. La pédagogie et la rigueur bienveillante avec laquelle tu nous enseignes a contribué à développer mon intérêt pour la Néonatalogie. J'espère pouvoir continuer à bénéficier de tes enseignements et de tes conseils au cours des prochains mois.

Au Docteur Antoine Bedu,

Je vous remercie d'avoir accepté de participer à ce jury. Merci pour votre implication dans mon parcours d'interne et de m'avoir permis de découvrir l'univers du CAMSP. Merci pour vos conseils et pour tous les apprentissages que vous nous apportez, de la Néonatalogie à la chanson du Kangourou en staff. Marie-Christine, Floriane et Mme Branchard vous remercient chaleureusement elles aussi.

Au Docteur Laure Ponthier,

Je te remercie de m'avoir proposé ce sujet et de l'avoir dirigé. Tu nous apprends la rigueur, toujours dans la bonne humeur, avec un enthousiasme communicatif qui nous pousse à être curieux, à aller plus loin encore. Merci de ton encadrement et de tes conseils. Merci du temps que tu as pris pour moi dans ce travail. J'ai hâte de pouvoir encore apprendre davantage grâce à toi.

Merci au Professeur Cyril Flamant et à toute l'équipe médicale et paramédicale de Réanimation Pédiatrique et Néonatale nantaise. Je vous remercie pour l'accueil chaleureux dont j'ai pu bénéficier, pour la bienveillance et la pédagogie dont toute l'équipe fait preuve. Merci de m'avoir poussé à approfondir mes connaissances. Je garderai un très bon souvenir de mon passage nantais.

Merci au Docteur Alexandra Masson, pour ton encadrement, ton investissement, tes encouragements au fil des soirées de simulation pédiatrique (on la méritait cette finale !) ; au Docteur Julien Crosse, pour ma première intubation et pour tous les gestes que tu m'as appris au cours de gardes plus ou moins calmes ; au Docteur Audrey Momo, pour ton grain de folie, tes jeux de mots, tes chocobons et tes bons conseils ; au Docteur Pauline Hangard pour ta gentillesse ; au Docteur Philippe Bothorel, modèle d'inspiration et d'admiration ; au Dr Laroche, parce que « ca va naller » ; au Docteur Thomas Larée, pour son humour et ses potins bien gardés ; au Dr Marion Valleix, pour m'avoir accueillie au CAMSP de Limoges ; merci à tous les médecins qui m'ont encadré durant ces années. Merci à l'équipe du CAMSP de Guéret pour votre accueil enthousiaste, votre expérience partagée et pour le temps que vous m'avez accordé.

Merci aux équipes médicales et paramédicales des services qui m'ont accueillie au cours de mon internat. A la patience dont vous faites preuve à chaque début de semestre pour partager, apprendre et guider. A l'équipe de Réa Néonatal de Limoges, j'ai hâte de vous retrouver ! Une pensée toute particulière pour l'équipe paramédicale d'Onco-Hématologie Pédiatrique : du rire aux larmes, vous avez rendu plus doux ces six mois hauts en couleur. J'ai pour vous toutes beaucoup de tendresse et d'admiration.

Merci aux équipes des hôpitaux périphériques de m'avoir permis de mener à bien ce travail, en m'accordant du temps pour venir consulter les dossiers, avec beaucoup de gentillesse et de bienveillance.

Un grand merci à Aurore et Charlène, secrétaires en or. Merci pour votre gentillesse, votre patience et votre efficacité redoutable. Sans vous deux, le recueil de données de ce travail aurait été beaucoup plus difficile et beaucoup moins complet.

A mes co-internes, Camille, Adeline et Amaury, les petits cannetons. Pour les soirées simu, les apéros et les sessions potins. Pour la patience dont vous faites preuve pour m'écouter râler. Plein de paillettes sur vous. Merci à Thomas, la terreur des rétroviseurs et co-interne de la première heure ; à Peter Pitpit, pour nos premières gardes chez les « Grands », j'espère que l'appartement vue mer-montagne parisien est au top.

A mes adorables co-internes nantaises Adé et Ophélie. Pour votre présence réconfortante durant ces mois loin de chez moi. Pour les mots croisés/horoscopes/cafés/potins. Pour votre écoute. Votre humour. J'ai découvert deux personnes exceptionnelles. Je penserai à vous quand il y aura « R en Salle » ou que les enfants naitront « en Y ». Je compte sur vous pour me faire visiter Nantes... « Keur keur »

A ma Maman,

Merci pour ton soutien, pour tes encouragements pendant toutes ces années, dans le calme comme dans la tempête. Merci d'avoir accepté les périodes de réjouissances et celles d'anxiété sur ce parcours scolaire long. Tu m'as appris que la volonté et le travail sans relâche permettait toujours d'y arriver. Que la satisfaction d'avoir tout essayé valait davantage que le résultat final. Merci du nombre incalculable d'heures passées au téléphone, sources de conseils ou catharsis de nos journées.

A Daniel

Merci pour votre présence dans nos vies. Merci pour votre soutien au fil des années.

A Romain

S'il est une personne qui aura marqué mon internat, c'est bien toi. Tu l'auras accompagné, du premier au dernier jour, et marqué au rythme de tes blagues et au son de tes éclats de rire. Tu illumines mes journées de tes idées et de tes « toutes petites » obsessions. Je suis fière de toi, fière de nous. Merci de ta présence, de ta patience, de ton soutien et de ton amour.

A Bénédicte, Camille et Martine, mes zoulettes adorées. Votre présence, vos encouragements et votre écoute ont fait de vous des piliers de mon internat. Nos mignonneries et soirées sushis m'auront drôlement manqué pendant mes mois d'exil. Vous êtes de vrais petits bonheurs au quotidien. Merci de votre présence.

A Clémentine, Marie-Sarah et Mathilde, mes mousquetaires d'externat. Quand je pense à ces années, c'est à vous que je pense. A nos soirées « pisse mémés » Dirty Dancing, à nos vacances, à nos gardes et à la solidarité dont on faisait preuve entre nous. Merci pour tous ces souvenirs, passés et à venir. Clem, on attend ton tour maintenant !

Aux copains de la coloc, Tiff, Princia, Hélène, Chauvette, Marion et Bérénice.

Pour avoir accepté ma présence régulière dans votre salon et vos salles de bains. J'ai eu le bonheur de découvrir des personnalités aussi drôles qu'attachantes.

A Maëlle, la sœur que la vie m'a donnée. J'ai avec toi mes meilleurs souvenirs d'adolescente et d'adulte. Ta présence et ton amitié me sont indispensables. Merci pour ta légèreté, ton grain de folie et ta loyauté. Merci d'être là. Tu as supporté et suivi tout mon cursus depuis son début. Je suis fière de voir le chemin qu'on a parcouru toutes les deux.

A Pauline. En arrivant dans cet appartement, je ne pensais pas trouver une si bonne amie. Merci pour ton écoute attentive, ta gentillesse, ton énergie et ton humour. Je compte sur toi pour mes trainer sur les bords de Vienne très vite. On n'aurait pas un marathon à faire ?!...
A Micka, merci de ta présence et toutes ces longues conversations.

A ma Julie. Merci pour ta présence depuis nos années collèges, au travers des années et des kilomètres.

A tout ceux que j'oublie de citer, en espérant que vous ne m'en voudrez pas.

A la Mémoire de mon Papa,

*10 ans plus tard, presque jour pour jour, la boucle est bouclée.
Ton absence dans cette étape de ma vie et dans toutes les autres restera mon plus grand
regret. Nul doute que les épreuves que nous avons traversées ont forgé ce que je suis,
dans ma vie personnelle et professionnelle.
Ton combat, notre combat, laisse une trace indélébile.
Continue de veiller sur nous comme tu le fais depuis longtemps maintenant. Où que tu sois.*

Droits d'auteurs

Cette création est mise à disposition selon le Contrat :

« **Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de modification 3.0 France** »

disponible en ligne : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>



Table des matières

I. Liste des abréviations.....	21
II. Introduction.....	22
II.1. La prématurité - Généralités	22
II.2. Durée de séjour des prématurés	23
II.3. Organisation des réseaux de soins	24
II.4. Impact de l'hospitalisation sur les nouveaux nés et leurs parents.....	25
III. INTRODUCTION.....	29
IV. METHOD	31
IV.1. Population	31
IV.1.1. Study Design and study population	31
IV.2. Growth Assessment	32
IV.3. Statistical analysis	32
V. RESULTS	33
V.1. Patients characteristics	33
V.2. Statistical results	33
V.2.1. Primary outcome	33
V.2.2. Variables influencing length of stay	33
V.2.3. Weight gain	34
VI. DISCUSSION.....	35
Conclusion.....	37
References	38
Figures	43
Tables.....	48
Serment d'Hippocrate.....	51

Figures

Figure 1 : Referral neonatal center at Limoges University Hospital and 12 nearby centres included 43

Figure 2 : Chart flow of inclusions 44

Figure 3 : Length of stay between preterm infants exclusively hospitalized in a referral center and those transferred in a nearby neonatal care center with boxplots (- median, 25th percentile, 75th percentile). Length of hospital stay is presented in days 45

Figure 4 : Correlation between length of stay and gestational age. Gestational age is presented in weeks and hospital stay is presented in days. 46

Figure 5 : Length of stay by gestational age 47

Tables

Table 1 : Characteristic's population	48
Table 2 : Multiple linear regression - Factors influencing length of stay	49
Table 3 : Relationship between adequate weight gain ($\geq 15\text{g/kg/day}$) and clinical characteristics of newborns.....	50

I. Liste des abréviations

ANGLAISES

COPE : Creating Opportunities for Parents Empowerment

g : Grams

GA : Gestational age

GLM : Generalized linear model

kg : kilogram

LOS : Length of stay

NIDCAP : Neonatal Individualized Developmental Care Assessment Program

NICU : Neonatal Intensive Care Unit

PMA : Post menstrual age

RDS : Respiratory distress syndrome

VLBW : Very low birth weight

VPI : Very premature infants

FRANCAISES

EPIPAGE : Étude épidémiologique sur les petits âges gestationnels

DS : Durée de séjour

g : Grammes

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PN : Poids de naissance

SA : Semaines d'aménorrhées

II. Introduction

II.1. La prématurité - Généralités

Première cause de mortalité dans le monde avant les malformations congénitales, la prématurité concernait 15 millions d'enfants en 2010 (1). En France, en 2016, 60 000 enfants sont nés prématurés, représentant 7,5% des naissances vivantes, dont 12 000 enfants nés avant 32 semaines d'aménorrhée (SA). 5,9% des enfants naissaient prématurés en 1995, contre 7,5% en 2015 avec une progression de 0,8% par an (1,2).

La prématurité peut être divisée par groupe d'âge gestationnel : la prématurité moyenne entre 32 SA et 36 SA (85% des prématurés), la grande prématurité entre 28 SA et 32 SA (10%), et l'extrême prématurité avant 28 SA (5%). Il existe deux types de prématurité. La prématurité induite, pour sauvetage maternel ou fœtal, survient dans un contexte d'éclampsie, d'hémorragie maternelle ou de retard de croissance intra utérin par exemple. Elle représente près de 45% des accouchements avant 33 SA. La prématurité spontanée quant à elle, est le plus fréquemment secondaire à la rupture prématurée des membranes. Le risque d'accoucher prématurément est 8 fois plus élevé lors d'une grossesse multiple que pour une grossesse singleton (2).

La prise en charge active des prématurés en salle de naissance est de plus en plus précoce. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) définit la viabilité d'un prématuré selon son terme et son poids de naissance (22 SA et 500 grammes (g)) (3). Cependant il s'agit d'une définition épidémiologique et la morbi-mortalité à ce terme est très sévère (absence de survie et de survie sans morbidité) (1). En France, des consensus ont été établis quant à la prise en charge active des prématurés en salle de naissance à partir de 24 SA (4). Une zone intermédiaire, dite zone grise, s'étend sur la période de 24 à 25 SA. Il s'agit d'une zone d'incertitude pronostique majeure. La décision de prise en charge active ou d'accompagnement de l'enfant se fait au cas par cas, dans le meilleur intérêt du nouveau-né. Au-delà de 26 SA, tout est raisonnablement mis en œuvre pour permettre la survie de l'enfant (5). Ainsi en 1997, en France, 15% des prématurés nés à 24 SA étaient admis dans les services de Réanimation Néonatale (6). La généralisation de la prise en charge active des extrêmes prématurés a augmenté le nombre de séjour dans les services de Réanimation Néonatale en France.

Les Études Épidémiologiques sur les Petits âges Gestationnels (EPIPAGE) 1 et 2 ont étudié le devenir des prématurés (1,6). Le taux de survie est défini par le pourcentage d'enfants sortant vivants de l'hôpital par rapport au total des naissances vivantes. Celui des enfants nés à 26 SA est ainsi évalué à 75%, contre plus de 96% au-delà de 32 SA, tandis que le taux de survie sans morbidité néonatale grave était de 47,5% à 26 SA en 2011 (1).

L'amélioration de la survie à tous les âges gestationnels tend vers une augmentation globale de la durée d'hospitalisation des prématurés : en 2011, la durée médiane d'hospitalisation pour les 22-26 SA était de 98 jours alors qu'elle était de 55 jours pour les prématurés nés entre 27 et 32 SA (1,7,8).

Le terme de naissance est un facteur pronostique majeur de survie et de survie sans morbidité de l'enfant. La diminution de l'âge gestationnel est associée à une mortalité et à une morbidité plus importantes avec un continuum entre mortalité, morbidité et âge gestationnel (AG) (1,9). Si l'amélioration globale de la prise en charge des prématurés ces vingt dernières années a permis de réduire leur mortalité, la morbidité reste sévère (1,10,11).

Au cours de l'hospitalisation initiale, les extrêmes prématurés sont exposés à de multiples complications, tant sur le plan hémodynamique (persistance du canal artériel), digestif (entérocolite ulcéro nécrosante, troubles de l'oralité), infectieux (immaturité immunologique, infections nosocomiales), mais aussi neurologique (hémorragie intra ventriculaire, leucomalacie périventriculaire) et respiratoire (maladie des membranes hyalines, hémorragie pulmonaire, dysplasie broncho-pulmonaire) (1). A long terme, le risque de séquelles neurologiques est conséquent : handicap, paralysie cérébrale, troubles du comportement, troubles visuels, troubles des apprentissages, risque accru de maladie chronique à l'âge adulte (12). Ainsi, à l'âge de 8 ans, 5% des enfants nés entre 24 et 32 SA sont scolarisés en milieu ou en classe spécialisée, et 19% ont déjà redoublé (13). En termes de neurodéveloppement, un Ages and Stages Questionnaire (ASQ) inférieur au seuil attendu a été observé chez 50,2% des anciens prématurés nés à 24-26 SA et chez 36.2% des 32-34 SA (14).

La généralisation de la prise en charge des extrêmes prématurés conduit donc à des durées d'hospitalisation plus longues du fait de la survenue des complications auxquelles ils sont exposés.

II.2. Durée de séjour des prématurés

La durée de séjour est un facteur intéressant pour refléter la qualité des soins. Elle est utile pour mesurer l'utilisation efficace des ressources hospitalières et identifier les facteurs influençant la durée de séjour des prématurés et les coûts associés (15).

D'après l'étude de Seaton et al, la durée médiane d'hospitalisation d'un prématuré né à 24 SA était de 123 jours, avec une sortie à plus de 41 SA d'âge corrigé (9). L'étude de Stoll retrouvait une sortie à domicile à 42 SA d'âge corrigé pour les prématurés nés à 24 SA en 2015, avec une durée médiane d'hospitalisation de 140 jours (12). Cette durée médiane d'hospitalisation diminue à mesure que l'âge gestationnel à la naissance augmente (9). Une étude nationale

aux États-Unis a également observé la durée moyenne d'hospitalisation pour mesurer l'utilisation des ressources. Leurs résultats ont montré que les nouveau-nés prématurés ou de faible poids de naissance utilisent une part importante des ressources : la durée de séjour moyenne était de 1,9 jour pour les nouveau-nés à terme contre de 42 jours pour les nouveau-nés de moins de 28 SA et de moins de 1000 g (16).

Si le poids à la naissance, l'âge gestationnel et le sexe de l'enfant sont des facteurs importants à prendre en compte dans l'estimation de la durée de séjour (15), d'autres facteurs semblent avoir leur impact. Ainsi, la survenue d'une entérocolite ulcéro nécrosante, d'une hémorragie intraventriculaire ou la dysplasie broncho-pulmonaire augmente la durée d'hospitalisation (17).

L'hospitalisation à domicile est une alternative à l'hospitalisation conventionnelle. Elle diminue le coût de la prise en charge lié à une hospitalisation standard, permet la libération de lits dans les services de soins et permet d'assurer des soins de qualité tout en gardant une surveillance sûre et spécialisée (18). Elle adoucit également la transition vers un retour au domicile définitif, souvent mal vécu par les parents, permettant l'accompagnement et le renforcement du lien parents-enfant (19).

II.3. Organisation des réseaux de soins

La régionalisation des soins périnataux a débuté en 1998 en France dans le but de prioriser le niveau de soins en fonction du nombre de prématurés pris en charge dans l'établissement (20). Les niveaux III représentent le niveau de soins le plus élevé avec des équipes médicales formées en Réanimation Néonatale et en Néonatalogie. La création de réseaux d'hôpitaux, classés selon le niveau de soins qu'ils peuvent fournir, facilite le transfert des mères à risque d'accouchement de nouveau-nés prématurés ou de faible poids de naissance, ou qui présentent un risque maternel ou obstétrical, vers les hôpitaux offrant le plus haut niveau de soins intensifs néonataux (21). Selon Desplanches et al, la morbidité et la mortalité des extrêmes prématurés à la sortie à domicile et à deux ans d'âge corrigé sont meilleures pour les centres ayant un plus grand volume d'extrêmes prématurés (22). Ainsi 3 types de maternités ont été définis par les décrets n°98-899 et n° 98-900 du 9 octobre 1998 (20). Les maternités de niveau I sont pourvues d'une unité de gynécologie obstétrique et peuvent accueillir les nouveau-nés à terme avec des besoins physiologiques, soit la grande majorité des naissances. Les maternités de niveau II peuvent accueillir les enfants nés prématurément à partir de 34 SA et 1600g. Les niveaux IIa sont aptes à prendre en charge les enfants en l'absence d'instabilité hémodynamique, respiratoire ou des pathologies sans signe de gravité (sevrage, hypoglycémie, hypocalcémie, infection néonatale bactérienne précoce). Les niveaux IIb disposent d'une unité de soins intensifs située au sein de l'unité de néonatalogie. Les

enfants nécessitant un soutien ventilatoire non invasif peuvent y être pris en charge. Une présence pédiatrique y est assurée de jour comme de nuit. Les maternités de niveau III, quant à elles, offrent des soins de néonatalogie, de soins intensifs et de réanimation néonatale, nécessaires aux enfants présentant des pathologies plus lourdes et les prématurés nés avant 32 SA et avec un poids de naissance inférieur à 1500g (23,24) . En France, en 2011, plus de 80% des naissances prématurées de 24 SA à 31 SA ont été prises en charge un hôpital de niveau III (1).

Cependant, passée la période périnatale critique, le transfert dans une unité de niveau inférieur présente certains avantages. La proximité géographique près du domicile permet de renforcer le lien parents-enfant. Cela est essentiel pour préparer les parents à rentrer chez eux avec leur enfant dans des conditions optimales, d'autant plus que les effets positifs du lien parents enfant sur le développement psychomoteur sont désormais indiscutables. De plus, le coût journalier de l'hospitalisation est moins important dans un niveau de soin moindre.

Le plus souvent, un nouveau-né prématuré peut rentrer à domicile quand il présente une autonomie et une stabilité globale : thermorégulation, autonomie alimentaire sans soutien entéral, prise pondérale satisfaisante, autonomie respiratoire, absence d'apnée, capacité parentale à s'occuper d'un nouveau-né vulnérable. Mais une sortie trop précoce peut mener à des événements conduisant à la ré-hospitalisation de ces nouveaux nés à risque (immaturité, immunité, difficulté d'alimentation et de prise pondérale) (25,26). L'identification du meilleur moment pour permettre le retour à domicile est une problématique autant sociale qu'économique (27).

II.4. Impact de l'hospitalisation sur les nouveaux nés et leurs parents

Des conséquences secondaires à l'hospitalisation des prématurés ont été observées, notamment sur le plan socio-familial. En effet, la prématurité est une situation à risque de perturber les liens entre les parents et leur nouveau-né.

L'accueil d'un enfant prématuré est un véritable bouleversement pour l'unité familiale. La séparation physique (impact de la couveuse, barrière physique entre la mère et son enfant, éloignement géographique du domicile familial), le stress, la fatigue et parfois la culpabilité de l'accouchement prématuré ne permettent pas toujours une disponibilité complète de la mère envers son enfant, entraînant une réponse plus ou moins adaptée aux besoins de ce dernier (28). D'autant que les interactions et le temps d'éveil d'un enfant prématuré sont différents de ceux d'un nouveau-né à terme du fait de son développement et de son immaturité cérébrale (29). Or, le modèle d'attachement est crucial même aux stades les plus précoces de la vie. Il s'agit d'un système relationnel présent dès la naissance. Il régule la relation de proximité à

l'adulte qui lui procure les soins et qui sont essentiels à sa survie. Il contrôle également les capacités à chercher une protection lors des situations de danger et aide au développement du sentiment de sécurité indispensable à l'exploration de l'environnement durant les premières années de vie (30). Ces difficultés d'interaction peuvent conduire à des troubles de l'oralité pouvant prolonger davantage l'hospitalisation de l'enfant, entretenant la problématique socio-familiale. Elles peuvent par ailleurs altérer les capacités de communication de l'enfant au cours des deux premières années de la vie (31).

L'hospitalisation des enfants prématurés les expose à des risques nosocomiaux. Ils subissent des gestes invasifs réguliers. Leur dépendance les premières semaines de vie à une nutrition parentérale grâce à un cathéter veineux central les expose à des risques infectieux non négligeables. Il en est de même lors du recours à une assistance ventilatoire invasive plus ou moins prolongée. Selon l'étude de Boghossian aux États Unis, 20 à 25% des prématurés de faible poids de naissance ayant survécu au-delà de trois jours ont présenté une infection nosocomiale prouvée par une hémoculture positive (32).

L'amélioration de la survie des prématurés entraîne donc une augmentation des coûts associés à leur hospitalisation (9,33). De ce fait, on estime qu'un nouveau-né prématuré coûtera 7 fois plus cher qu'un nouveau-né à terme pour son hospitalisation initiale. L'augmentation de la survie des enfants nés prématurément augmente les coûts liés à l'hospitalisation : dans les cinq premières années de vie, la durée d'hospitalisation des nouveaux nés entre 28 SA et 31 SA est environ 8 fois plus importante que ceux nés à terme, avec une augmentation du coût de 22 000 dollars (34). Frey et Klebanoff ont estimé le coût moyen d'un nouveau-né prématuré en 2005 aux États Unis à 26 millions de dollars (suivi médical au cours des 5 premières années de la vie) (35).

Pourtant, des progrès ont été réalisés au cours des dernières années pour limiter l'impact de l'hospitalisation sur le nouveau-né et son environnement. Par exemple dans l'étude de Lessen, l'instauration d'un programme de stimulation orale des nouveau-nés leur permet d'acquérir une autonomie alimentaire plus précoce et donc un retour à domicile réduit de 3 jours chez des prématurés nés à partir de 29 SA (36). Le développement de programmes comme celui de l'étude de Melnyk et al tend à réduire l'impact de l'hospitalisation sur les interactions parents-enfants, avec une diminution de 3,8 jours de la durée d'hospitalisation sur une population de prématurés de 26 à 34 SA (37). De la même façon, le développement du Neonatal Individualized Developmental Care Assessment Program (NIDCAP) au cours des dernières années a permis de réduire la durée de séjour et l'incidence de la dysplasie broncho-pulmonaire chez les prématurés nés à moins de 32 SA (38).

Dans le contexte médico économique actuel, plusieurs études portent sur la durée de séjour des nouveau-nés prématurés au retour à domicile. Cependant, la plupart excluent les enfants transférés dans d'autres hôpitaux, quelle que soit la raison de ce transfert. Selon Aly et al., la durée de séjour des prématurés aux États Unis est influencée par le niveau de soin dans lequel les enfants naissent (39). Selon Korvenranta et al. la région de naissance affecte la durée de séjour des prématurés en Finlande (7). La durée de séjour pour les prématurés qui sortent directement à domicile serait moins longue que ceux transférés (7).

A notre connaissance, aucune étude française n'a été trouvée sur la différence de durée de séjour entre plusieurs niveaux d'unités néonatales. Le but de cette étude est d'identifier s'il existe une différence de durée de séjour entre les prématurés exclusivement pris en charge en centre de niveau III et ceux transférés dans un centre de proximité avant le retour à domicile.

Version anglaise
Original Article

III. INTRODUCTION

Premature birth concerned about 15 million children in the world in 2010. More than 60 000 preterm infants were born in France in 2016 (1,2). It is the first leading cause of death in newborn before congenital malformations (1). Health care improvement over the past twenty years has reduced their mortality (1,10,11). However, complications like nosocomial infections due to central catheter, necrotizing enterocolitis, prolonged mechanical ventilation, broncho pulmonary dysplasia can affect these newborns, particularly the younger (1). Gestational age (GA) and birth weight are major prognosis factors for survival and morbidity and long initial length of stay (LOS) increases when the gestational age decreases (1,7,9).

Prolonged hospitalizations have long-term neurodevelopmental consequences :behavioural difficulties are highlighted at the age of 3 years (40). Prematurity can disrupt the bond between parents and their newborn (28,41). Parents frequently have difficulty to interact with their child. These negative interactions lead to behavioural and speech problems at the age of 18 months (31). This early bond is essential to promote the child's late development (30,31,42). Due to infant hospitalization, parents of preterm infants feel high stress level (43). Studies tried to identify how to reduce length of stay and their consequences. Melnyk et al. showed that infants enrolled in the Creating Opportunities for Parents Empowerment (COPE) program had shorter Neonatal Intensive Care Unit (NICU) length of stay and better relations with their mothers (37). Feeding autonomy could be acquired earlier in newborns who participated in oral stimulation program and children could return home 2.6 days sooner (36).

Hospital networks creation are classified according to the level of neonatal care they provide. It helps mother's transfer at risk of delivering prematurely to hospitals with the highest level of neonatal intensive care (24). But the transfer of mothers or children to a highest-level hospital is responsible for geographic distance. Hospitalization in a nearby hospital has some advantages (facilitate parental presence, care giving). Length of stay is an interesting factor, reflecting the quality of care, useful to measure efficient resource utilization of hospitals (44). But there is a disparity in means and outcomes of management according to the level of neonatal care. In Finland, Korvenranta et al. showed disparities concerning the length of stay and birth region for children born to similar gestational age. The length of stay would be shorter for preterm infants supported in the same hospital than those transferred before discharging home (7). In United States, Aly et al showed same disparities concerning the length of stay and birth region (39).

Identify factors affecting the length of stay lead to optimize the management of preterm infants. To our knowledge, none French study has explored the difference in length of stay between preterm infants supported in the same hospital than those transferred before discharging home

The study aims (1) to identify if there is a difference in length of stay according to discharge home level neonatal centre, (2) to identify factors affecting the length of stay in our population, (3) to identify if there is a difference weight gain according to discharge home level neonatal centre. .

IV. METHOD

IV.1. Population

IV.1.1. Study Design and study population

This retrospective and observational study was conducted from January 2016 to December 2019 in the neonatology and intensive care unit of Limoges University Hospital in France. This centre receives around 2,500 newborns born each year. Limoges University Hospital is a level 4 unit according to the definition of the American Academy of Pediatrics (38) and level 3 according to the definition of french classification (20,24) This centre is located in the middle of France, with nearly 6,000 births per year (INSEE 2017 data). Newborns hospitalized in this centre could have been transferred from 13 hospitals : 1 level 1 unit, 5 level 2a units and 7 level 2b according to the definition of french classification (20,24). Level 2a unit manage newborn over 34 GA and with birthweight over 1600 grams (g); level 2b unit manage newborn over 32 GA and with birthweight 1200 g; level 3 unit manage newborn before 32 GA and with birthweight below 1200 g, or newborn with serious disability (20,45). The average distance between the thirteen centres and the Limoges University Hospital is approximately 130km (Figure 1).

Signed informed consent was obtained from all parents. This study was approved by the local ethics committee.

All preterm born before 32 weeks of gestation and/or birthweight below 1500 g and hospitalized in Limoges University Hospital were included. Preterm infants born before 23 weeks of gestation and below 500 g or deceased child during their hospitalization were excluded.

Preterm infants were followed until their return home. Preterm infants could be supported in the same hospital (Limoges University Hospital) or could be transferred before discharging home in one of the twelve centres. Transfers in nearby hospital were possible over 32 gestational age and over 1200 g for level 2b unit or over 34 gestational age and over 1600 grams for level 2a, without respiratory or hemodynamic failure.

We have collected for all newborns informations concerning multiple or singleton birth, antenatal corticosteroid, mode of delivery, gestational age at birth, birthweight, birth height, birth head circumference, resuscitation at birth, Apgar score at 5minutes, intubation at birth or during the hospitalization, surfactant administration, ventilator treatment (mechanical ventilatory support or continuous positive airway pressure), postnatal corticosteroid, complications occurred during the stay, oxygen supplementation at least 28 days of life or at

36 weeks postmenstrual age (PMA), feeding before back home, administration of oxygen at home.

IV.2. Growth Assessment

Infants weight was measured daily by nurses using a calibrated electronic scale. Weight gain velocity (grams per Kilogram per day) was calculated during total hospitalization period using the 2-point average method (46).

$$\text{Weight gain} = (1000 * (W2-W1) / (((W1+W2)/2)*(D2-D1))$$

Where W = weight in grams , D = days, 1 = birth, 2 = discharge home

Adequate weight gain was considered an average daily gain of ≥ 15 g/kg/day whereas inadequate was < 15 g/kg/day.

IV.3. Statistical analysis

Descriptive demographic data were presented as mean (standard deviation), median (interquartile ranges), and range. Categorical variables were presented as percentages. Qualitative variables were compared using Fisher's exact test. Values of $p < 0.05$ were considered statistically significant.

Length of stay between level 3 unit and level 2 (french classification) unit were analyzed using a Mann Whitney test. Relation between LOS and gestational age were performed using a Spearman test. The relationships between length of stay and selected independent risk factors of extended hospitalization were studied using a generalized linear model (GLM). In order to make the coefficients for GLM more informative, the results were presented as marginal effects of the independent variables.

Weight gain between level 3 unit and level 2 unit were analyzed using a Mann Whitney test. When investigating the relationship between adequate weight gain (≥ 15 g/kg/day) and clinical characteristics of newborns, univariate and multivariate analyses were performed. Variables with a p value < 0.2 in the univariate analyses were included in the multivariate model.

Statistical analyses were performed using R software version 3.5.1 (R foundation for statistical computing; <http://www.rproject.org>).

v. RESULTS

V.1. Patients characteristics

From 2016 through 2019, 369 infants were born alive at less than 32 weeks of gestation or/with less than 1500 g birthweight. 35 children who died during hospitalization and 6 children with missed data were excluded (Flow chart figure 1). 5 children transferred in another level 3 or 4 unit according to the definition of the American Academy of Pediatrics were excluded (Figure 2).

A total of 323 preterm infants were included : 186 preterm infants were exclusively supported in Limoges hospital, while 137 preterm were transferred when it was possible. Characteristic's population are presented in Table 1. There was no significant statistical difference regarding to other characteristics.

V.2. Statistical results

V.2.1. Primary outcome

Our study brought out the absence of significant difference in length of stay between children exclusively hospitalized in a level 3 center (Limoges university hospital) and those transferred to one of the thirteen nearby centres before discharge home. In fact, the mean of length of stay was 53,2 +/- 24,4 days in Limoges hospital versus 54,9 +/- 25,6 days in nearby level care centers ($p = 0.56$). These results are presented in figure 3.

The mean transfers of Newborns in level 2a units were at 34,6 +/- 1.4 weeks PMA, with a weight at 2240 +/- 119,1 g whereas in level 2b units were at 34,4 +/- 1,6 weeks PMA with a weight at 1695 +/- 282,3 g.

V.2.2. Variables influencing length of stay

Preterm infants were hospitalized 101,2 +/- 12,5 days (mean) when birth term was below 26 GA, whereas they were hospitalized 36,5 +/- 14,3 days (mean) when birth term was above 32 GA ($p < 0,01$). Long initial length of stay increases when the gestational age decreases (Figure 4 et 5). Preterm infants with a birthweight under 1000 g were hospitalized 83,6 +/- 29,2 days (mean) whereas those over 1000 g, they were hospitalized 45,9 +/- 15,9 days (mean), with p value $< 0,01$.

The results of generalized linear model studying factors influencing length of stay are presented in Table 2. A gestational age more than 29 GA decreased length of stay statistically.

A birthweight above 1000 g decreased length of stay statistically. Necrotizing enterocolitis increased statistically length of stay.

Post-natal corticosteroid therapy and high frequency ventilation tend to increase the length of hospitalization (no significant statistical data).

V.2.3. Weight gain

Our study brought out the absence of significant difference in weight between children exclusively hospitalized in a level 3 center (Limoges university hospital) and those transferred to one of the thirteen nearby centres before discharge home. In fact, weight gain was 12.0 +/- 2.3 g/kg/day in Limoges hospital versus 11.7 +/- 3.1 g/kg/day in nearby level care centers ($p = 0.46$).

When investigating the relationship between adequate weight gain ($\geq 15\text{g/kg/day}$) and clinical characteristics of newborns, our survey showed that gestational age and mechanical ventilation impacted weight gain in univariate analysis. Results are presented in table 3.

VI. DISCUSSION

To our knowledge, it is the first French study which has explored the length of stay between several levels of neonatal centres. Fourteen hospitals with different levels has participated and a homogenous population is represented. Few children have been lost in our study. These results could be extrapolated to the French population.

Korvenranta et al suggested that level of care influences length of stay in preterm infants (7). Our study brought out the absence of significant difference in length of stay between children exclusively hospitalized in a level 3 center and those transferred to one of the thirteen nearby centres before discharge home. In our region, we favored exchanges of knowledge. Nurses and paediatricians working in Limoges university hospital and experts knowledge in the fields of neonatal development cares have done onsite training in the different hospitals. Furthermore, different French training courses are open to healthcare professionals working in Neonatology and Neonatal intensive care unit in France. Several national training courses are open to pediatricians wishing to deepen their knowledge in Neonatology (47,48). Other training courses, such as the NIDCAP initiation, are open to pediatricians, Nursery nurses and Nurses (49). Access to training makes it possible to standardize healthcare in different hospitals and can explain the same length of stay. These results are positive and encourage us to multiply and promote transfer of preterm infants to nearby centres in order to bring them closer to their families. Nevertheless, this difference can be explained by a lack of statistical power in our study. The Finnish study included nearly 2000 children whereas our study included 369 children. In addition, preterm infants were transferred at term and weights above theoretical criteria for transfer : Transfers in nearby centre were possible over 32 gestational age and over 1200 g for level 2b unit (in our study 34,4 GA and weight 1695 g) or over 34 gestational age and over 1600 grams for level 2a unit (in our 34,6 GA and weight 2240 g). We might have shown a significant difference in LOS if transfer had occurred earlier.

In our study, the average length of stay was about 53.2 days for preterm exclusively hospitalized in level 3 centre and 54.9 days for those transferred to a nearby centre. According to Korvenranta et al, the average length of stay was about 53 days in Finland (7). In France, EPIPAGE study found an average length of stay of 58.9 days (1). The average hospitalization was about 63.1 days in a European study (44). The main factors influencing length of stay in our study were gestational age and birth weight. These results are in agreement with other studies (1,7).

Necrotizing enterocolitis was a prolonged hospitalization factor of preterm infants in our study. Several studies have shown the same results (17,50). Mechanical ventilation is a prolonged factor hospitalization (51). According to Robbins' study, each extubation attempt is associated

with a shorter hospital stay (52). We could not significantly show that high frequency oscillatory ventilation influenced hospitalization. However, there was a trend towards more extended hospital stays. High frequency oscillatory ventilation is a rescue ventilation, reflecting respiratory illness severity and it explains the prolonged hospitalization (53). In some situations, post-natal corticotherapy may be necessary to allow extubation or to avoid intubation. Side effects associated with corticosteroid therapy and its use in severe cases of prolonged ventilation can explain prolonged hospitalizations (54) . We could not show the impact of postnatal corticotherapy on length of stay for preterm infants because of lack of statistical power. All these factors should be taken into consideration to optimize duration of hospitalization and to limit consequences described for the newborn and his family.

In our study, the average weight gain was 12g/kg/day in level 3 centre. Weight gain for newborns transferred was about 11 g/kg/day, less than expected (55,56). We brought out the absence of significant difference in weight gain between children exclusively hospitalized in a level 3 center and those transferred to nearby centres. Nevertheless different factors influence postnatal growth. Cooke et al indicated variations in weight gain and discharge weight between different level centres, probably explained by the variability in individualized fortified feeding protocol between the different hospitals (57). When investigating the relationship between adequate weight gain and clinical characteristics of newborns, our survey showed that gestational age and mechanical ventilation impacted weight gain only in univariate analysis, but not in multivariate analysis. It can be explained by a lack of statistical power in our study. In other studies: postnatal corticosteroid therapy and broncho pulmonary dysplasia affect postnatal growth in preterm infants (58,59). Optimizing growth whatever the centre care is essential given the associated neurodevelopmental issues (60).

Our study has limits. It is a retrospective study limited to part of population with a possible lack of statistical power. Some data could not be retrieved, such as postmenstrual age at which oxygen therapy was stopped whereas broncho pulmonary dysplasia is a prolonged factor hospitalization. We did not include in our analyses rehospitalization rate after discharge. It would be interesting data to optimize discharge conditions.

Conclusion

To conclude our study brought out the absence of significant difference in length of stay between children exclusively hospitalized in a level 3 center and those transferred to a nearby level center before discharge home. Gestational age and birthweight are the most predictive factors in length of stay. Length of stay can be shortened by optimizing cares. It should be beneficial to neurodevelopmental, parents-infant relationships.

References

1. Ancel P-Y, Goffinet F, Kuhn P, Langer B, Matis J, Hernandorena X, et al. Survival and Morbidity of Preterm Children Born at 22 Through 34 Weeks' Gestation in France in 2011: Results of the EPIPAGE-2 Cohort Study. *JAMA Pediatr.* 1 mars 2015;169(3):230-8
2. Blencowe H, Cousens S, Oestergaard MZ, Chou D, Moller A-B, Narwal R, et al. National, regional, and worldwide estimates of preterm birth rates in the year 2010 with time trends since 1990 for selected countries: a systematic analysis and implications. *The Lancet.* 2012;379:2162-72
3. Organisation mondiale de la santé. Classification statistique internationale des maladies et des problèmes de santé connexes CIM-10. 1, 1,. Genève: Organisation mondiale de la santé; 2009
4. Moriette G, Rameix S, Azria E, Fournié A, Andrini P, Caeymaex L, et al. Naissances très prématurées : dilemmes et propositions de prise en charge. Seconde partie : enjeux éthiques, principes de prise en charge et recommandations. *Archives de Pédiatrie.* mai 2010;17(5):527-39
5. Moriette G, Rameix S, Azria E, Fournié A, Andrini P, Caeymaex L, et al. Naissances très prématurées : dilemmes et propositions de prise en charge. Première partie : pronostic des naissances avant 28 semaines, identification d'une zone « grise ». *Archives de Pédiatrie.* mai 2010;17(5):518-26
6. Larroque B. Survival of very preterm infants: Epipage, a population based cohort study. *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition.* mars 2004;89(2):139F - 144
7. Korvenranta E, Linna M, Häkkinen U, Peltola M, Andersson S, Gissler M, et al. Differences in the length of initial hospital stay in very preterm infants. *Acta Paediatr.* oct 2007;96(10):1416-20
8. Phibbs CS, Schmitt SK. Estimates of the Cost and Length of Stay Changes that can be attributed to One-Week Increases in Gestational Age for Premature Infants. *Early Hum Dev.* févr 2006;82(2):85-95
9. Seaton SE, Barker L, Draper ES, Abrams KR, Modi N, Manktelow BN. Estimating neonatal length of stay for babies born very preterm. *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition.* mars 2019;104(2):F182-6
10. Bode MM, D'Eugenio DB, Forsyth N, Coleman J, Gross CR, Gross SJ. Outcome of Extreme Prematurity: A Prospective Comparison of 2 Regional Cohorts Born 20 Years Apart. *Pediatrics.* sept 2009;124(3):866-74
11. EXPRESS, Fellman. One-Year Survival of Extremely Preterm Infants After Active Perinatal Care in Sweden. *JAMA.* juin 2009;301(21):2225-33

12. Stoll BJ, Hansen NI, Bell EF, Walsh MC, Carlo WA, Shankaran S, et al. Trends in Care Practices, Morbidity, and Mortality of Extremely Preterm Neonates, 1993–2012. *JAMA*. sept 2015;314(10):1039-51
13. Larroque B, Ancel P-Y, Marchand-Martin L, Cambonie G, Fresson J, Pierrat V, et al. Special Care and School Difficulties in 8-Year-Old Very Preterm Children: The Epipage Cohort Study. *PLoS One*. juill 2011;6(7)
14. Pierrat V, Marchand-Martin L, Arnaud C, Kaminski M, Resche-Rigon M, Lebeaux C, et al. Neurodevelopmental outcome at 2 years for preterm children born at 22 to 34 weeks' gestation in France in 2011: EPIPAGE-2 cohort study. *BMJ*. 16 août 2017;j3448
15. Schulman J. Studying determinants of length of hospital stay. *Journal of Perinatology*. avr 2006;26(4):243-5
16. Russell RB, Green NS, Steiner CA, Meikle S, Howse JL, Poschman K, et al. Cost of Hospitalization for Preterm and Low Birth Weight Infants in the United States. *Pediatrics*. juill 2007;120(1):e1-9
17. Cotten C, Oh W, McDonald S, Carlo W, Fanaroff AA, Duara S, et al. Prolonged Hospital Stay for Extremely Premature Infants: Risk Factors, Center Differences, and the Impact of Mortality on Selecting a Best-Performing Center. *J Perinatol*. oct 2005;25(10):650-5
18. Lundberg B, Lindgren C, Palme-Kilander C, Örténstrand A, Bonamy A-KE, Sarman I. Hospital-assisted home care after early discharge from a Swedish neonatal intensive care unit was safe and readmissions were rare. *Acta Paediatrica*. 2016;105(8):895-901.
19. Duroy E, Dupont-Chauvet P, Hamon Poupinel V, Thibon P, Guillois B. [Medical and economic evaluation of neonatal hospital at home structure]. *Arch Pediatr*. sept 2012;19(9):907-12
20. Décret no 98-900 du 9 octobre 1998 relatif aux conditions techniques de fonctionnement auxquelles doivent satisfaire les établissements de santé pour être autorisés à pratiquer les activités d'obstétrique, de néonatalogie ou de réanimation néonatale et modifiant le code de la santé publique (troisième partie : Décrets). 98-900 oct 9, 1998
21. Lasswell SM, Barfield WD, Rochat RW, Blackmon L. Perinatal Regionalization for Very Low-Birth-Weight and Very Preterm Infants: A Meta-analysis. *JAMA*. 1 sept 2010;304(9):992-1000
22. Desplanches T, Blondel B, Morgan AS, Burguet A, Kaminski M, Lecomte B, et al. Volume of Neonatal Care and Survival without Disability at 2 Years in Very Preterm Infants: Results of a French National Cohort Study. *The Journal of Pediatrics*. oct 2019;213:22-9
23. Suivi et orientation des femmes enceintes en fonction des situations à risque identifiées. *La Revue Sage-Femme*. déc 2007;6(4):216-8

24. Nafissa A. Qualité et sécurité des soins dans le secteur de naissance. Haute Autorité de santé. 2014;35
25. Reed RA, Morgan AS, Zeitlin J, Jarreau P-H, Torchin H, Pierrat V, et al. Assessing the risk of early unplanned rehospitalisation in preterm babies: EPIPAGE 2 study. *BMC Pediatr.* nov 2019;19(451)
26. Garrec N, Patte R. Rôle de l'hospitalisation à domicile pédiatrique. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction.* 1 févr 2004;33(1):104-7
27. Merritt TA, Pillers D, Prows SL. Early NICU discharge of very low birth weight infants: a critical review and analysis. *Seminars in Neonatology.* avr 2003;8(2):95-115
28. Coughlin M, Gibbins S, Hoath S. Core measures for developmentally supportive care in neonatal intensive care units: theory, precedence and practice. *J Adv Nurs.* oct 2009;65(10):2239-48
29. Als H, Butler S, Kosta S, McAnulty G. The Assessment of Preterm Infants' Behavior (APIB): Furthering the Understanding and Measurement of Neurodevelopmental Competence in Preterm and Full-Term Infants. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev.* 2005;11(1):94-102
30. Bowlby J. Attachment and loss. 2nd ed. New York: Basic Books; 1999. 1 p
31. Forcada-Guex M, Pierrehumbert B, Borghini A, Moessinger A, Muller-Nix C. Early dyadic patterns of mother-infant interactions and outcomes of prematurity at 18 months. *Pediatrics.* juill 2006;118(1):e107-114
32. Boghossian NS, Page GP, Bell EF, Stoll BJ, Murray JC, Cotten CM, et al. Late-Onset Sepsis in Very Low Birth Weight Infants from Singleton and Multiple Gestation Births. *J Pediatr.* juin 2013;162(6):1120-1124.e1
33. Soilly AL, Lejeune C, Quantin C, Bejean S, Gouyon JB. Economic analysis of the costs associated with prematurity from a literature review. *Public Health.* janv 2014;128(1):43-62
34. Petrou S, Mehta Z, Hockley C, Cook-Mozaffari P, Henderson J, Goldacre M. The Impact of Preterm Birth on Hospital Inpatient Admissions and Costs During the First 5 Years of Life. *PEDIATRICS.* 1 déc 2003;112(6):1290-7
35. Frey HA, Klebanoff MA. The epidemiology, etiology, and costs of preterm birth. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine.* avr 2016;21(2):68-73
36. Lessen B. Effect of the Premature Infant Oral Motor Intervention on Feeding Progression and Length of Stay in Preterm Infants. *Advances in Neonatal Care.* avr 2011;11(2):129-39

37. Melnyk BM, Feinstein NF, Alpert-Gillis L, Fairbanks E, Crean HF, Sinkin RA, et al. Reducing Premature Infants' Length of Stay and Improving Parents' Mental Health Outcomes With the Creating Opportunities for Parent Empowerment (COPE) Neonatal Intensive Care Unit Program: A Randomized, Controlled Trial. *PEDIATRICS*. 1 nov 2006;118(5):e1414-27
38. Moody C, Callahan TJ, Aldrich H, Gance-Cleveland B, Sables-Baus S. Early Initiation of Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program (NIDCAP) Reduces Length of Stay: A Quality Improvement Project. *Journal of Pediatric Nursing*. janv 2017;32:59-63
39. Aly H, Hoffman H, El-Dib M, Said L, Mohamed M. Factor affecting length of stay in late preterm infants: an US national database study. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 24 mars 2015;28(5):598-604
40. Delobel-Ayoub M, Kaminski M, Marret S, Burguet A, Marchand L, N'Guyen S, et al. Behavioral Outcome at 3 Years of Age in Very Preterm Infants: The EPIPAGE Study. *Pediatrics*. 1 juin 2006;117(6):1996-2005
41. Korja R, Latva R, Lehtonen L. The effects of preterm birth on mother–infant interaction and attachment during the infant's first two years. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*. 2012;91(2):164-73
42. Garel M, Bahuaud M, Blondel B. Conséquences pour la famille d'une naissance très prématurée deux mois après le retour à la maison. Résultats de l'enquête qualitative d'EPIPAGE. *Archives de Pédiatrie*. 1 nov 2004;11(11):1299-307
43. Muller-Nix C, Forcada-Guex M, Pierrehumbert B, Jaunin L, Borghini A, Ansermet F. Prematurity, maternal stress and mother–child interactions. *Early Human Development*. sept 2004;79(2):145-58
44. Maier RF, Blondel B, Piedvache A, Misselwitz B, Petrou S, Van Reempts P, et al. Duration and Time Trends in Hospital Stay for Very Preterm Infants Differ Across European Regions*. *Pediatr Crit Care Med*. déc 2018;19(12):1153-61
45. Branger B, Flamant C. Les types de soins en néonatalogie dans le Réseau « Sécurité Naissance ». 2011;11
46. Fenton TR, Anderson D, Groh-Wargo S, Hoyos A, Ehrenkranz RA, Senterre T. An Attempt to Standardize the Calculation of Growth Velocity of Preterm Infants-Evaluation of Practical Bedside Methods. *J Pediatr*. 2018;196:77-83
47. D.E.S.C. | DESC de Néonatalogie [Internet]. Disponible sur: <http://www.desc-neonat.fr/d-e-s-c/>
48. DIU | DESC de Néonatalogie [Internet]. Disponible sur: <http://www.desc-neonat.fr/reglement/>

49. Formation NIDCAP - www.nidcapfrance.fr [Internet]. 123siteweb.fr. [cité 23 mai 2020]. Disponible sur: <http://www.nidcapfrance.fr/189511553>
50. Hintz SR, Bann CM, Ambalavanan N, Cotten CM, Das A, Higgins RD. Predicting Time to Hospital Discharge for Extremely Preterm Infants. *Pediatrics*. janv 2010;125(1):e146-54
51. Morrow CB, McGrath-Morrow SA, Collaco JM. Predictors of length of stay for initial hospitalization in infants with bronchopulmonary dysplasia. *J Perinatol*. sept 2018;38(9):1258-65
52. Robbins M, Trittman J, Martin E, Reber KM, Nelin L, Shepherd E. Early extubation attempts reduce length of stay in extremely preterm infants even if re-intubation is necessary. *NPM*. 2015;8(2):91-7
53. Bhuta T, Henderson-Smart DJ. Rescue high frequency oscillatory ventilation versus conventional ventilation for pulmonary dysfunction in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev*. avr 1998;1998(2)
54. Doyle LW, Cheong JL, Ehrenkranz RA, Halliday HL. Late (> 7 days) systemic postnatal corticosteroids for prevention of bronchopulmonary dysplasia in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev*. 24 oct 2017;2017(10)
55. Ziegler EE. Meeting the Nutritional Needs of the Low-Birth-Weight Infant. *ANM*. 2011;58(Suppl. 1):8-18
56. Mihatsch WA, Braegger C, Bronsky J, Cai W, Campoy C, Carnielli V, et al. ESPGHAN/ESPE/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition. *Clinical Nutrition*. déc 2018;37(6):2303-5
57. Cooke R, Ainsworth S, Fenton A. Postnatal growth retardation: a universal problem in preterm infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. sept 2004;89(5):F428-30
58. Tijsseling D, ter Wolbeek M, Derks JB, de Vries WB, Heijnen CJ, van Bel F, et al. Neonatal corticosteroid therapy affects growth patterns in early infancy. *PLoS One*. févr 2018;13(2):e0192162
59. Eriksson L, Haglund B, Odling V, Altman M, Ewald U, Kieler H. Perinatal conditions related to growth restriction and inflammation are associated with an increased risk of bronchopulmonary dysplasia. *Acta Paediatrica*. 2015;104(3):259-63
60. Cormack BE, Harding JE, Miller SP, Bloomfield FH. The Influence of Early Nutrition on Brain Growth and Neurodevelopment in Extremely Preterm Babies: A Narrative Review. *Nutrients* [Internet]. 30 août 2019 [cité 6 juin 2020];11(9)

Figures



Figure 1 : Referral neonatal center at Limoges University Hospital and 13 nearby centres included

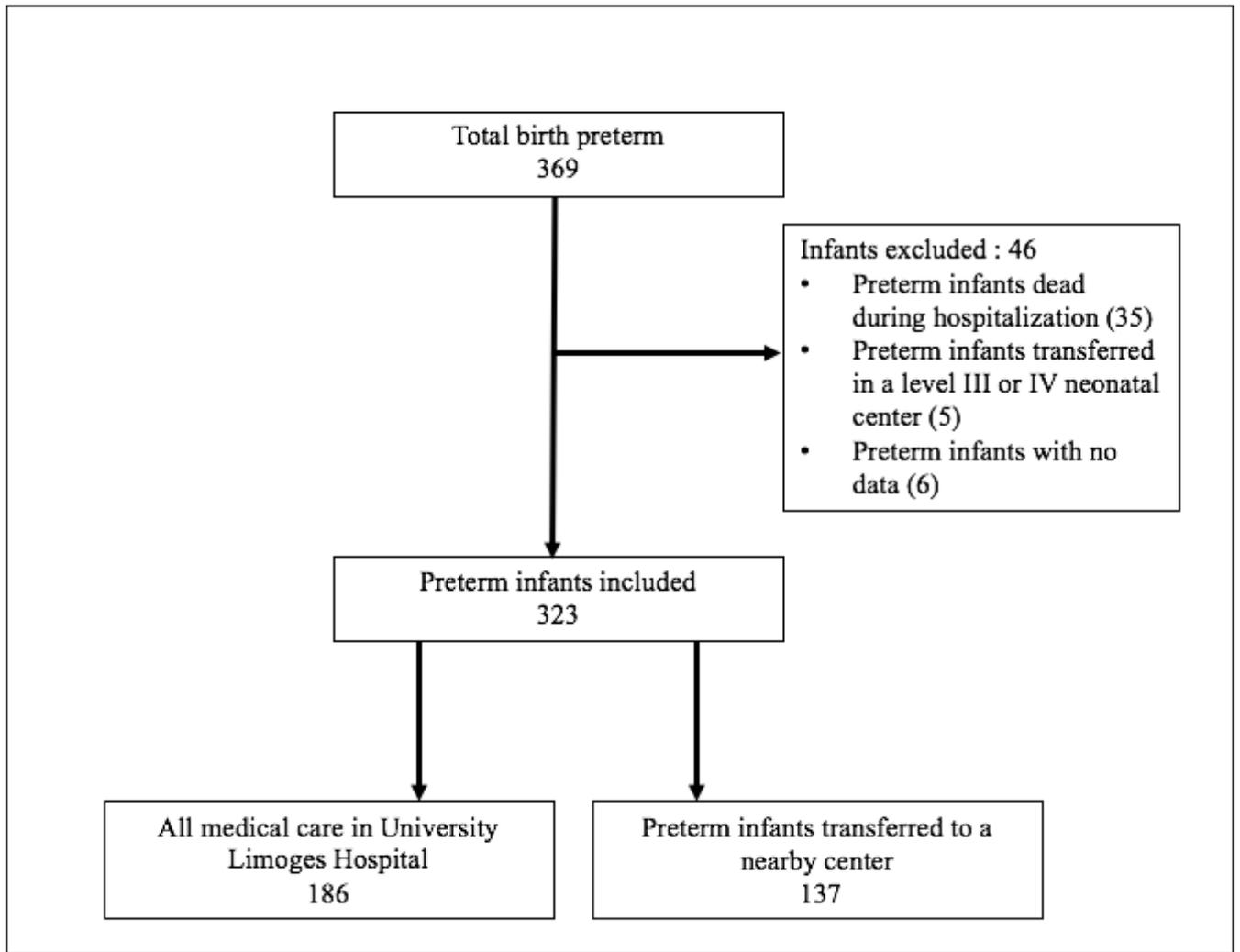


Figure 2 : flowchart of inclusions

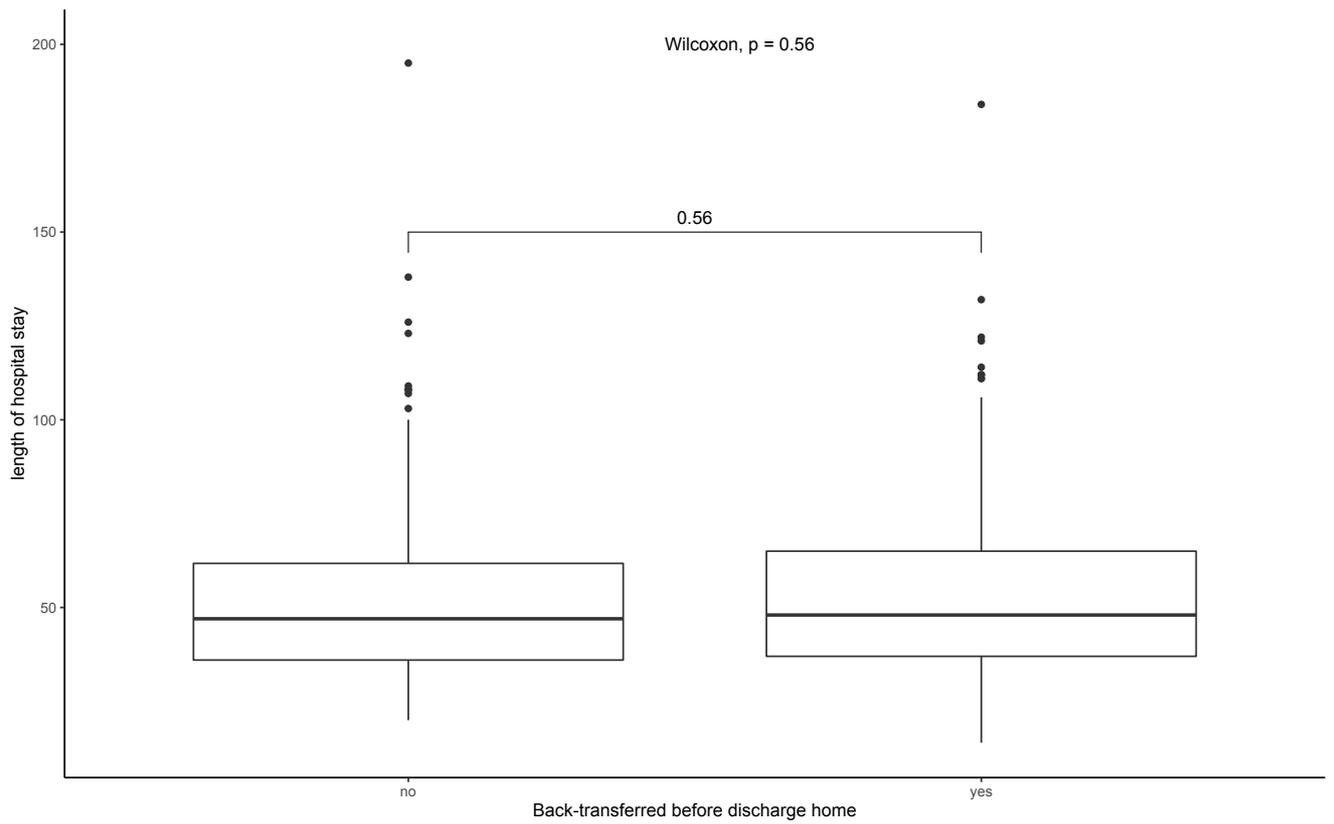


Figure 3 : Length of stay between preterm infants exclusively hospitalized in a referral center and those transferred in a nearby neonatal care center with boxplots (- median, 25th percentile, 75th percentile). Length of hospital stay is presented in days

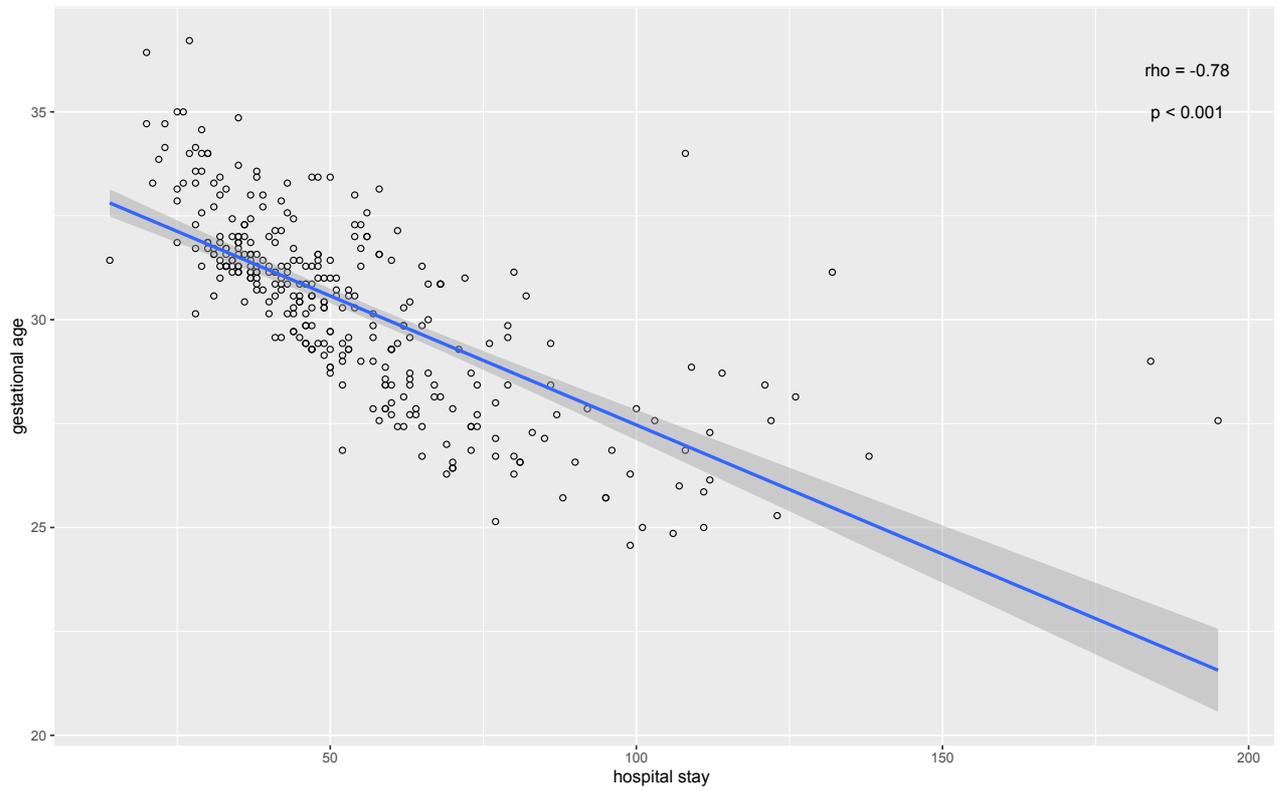


Figure 4 : Correlation between length of stay and gestational age. Gestational age is presented in weeks and hospital stay is presented in days.

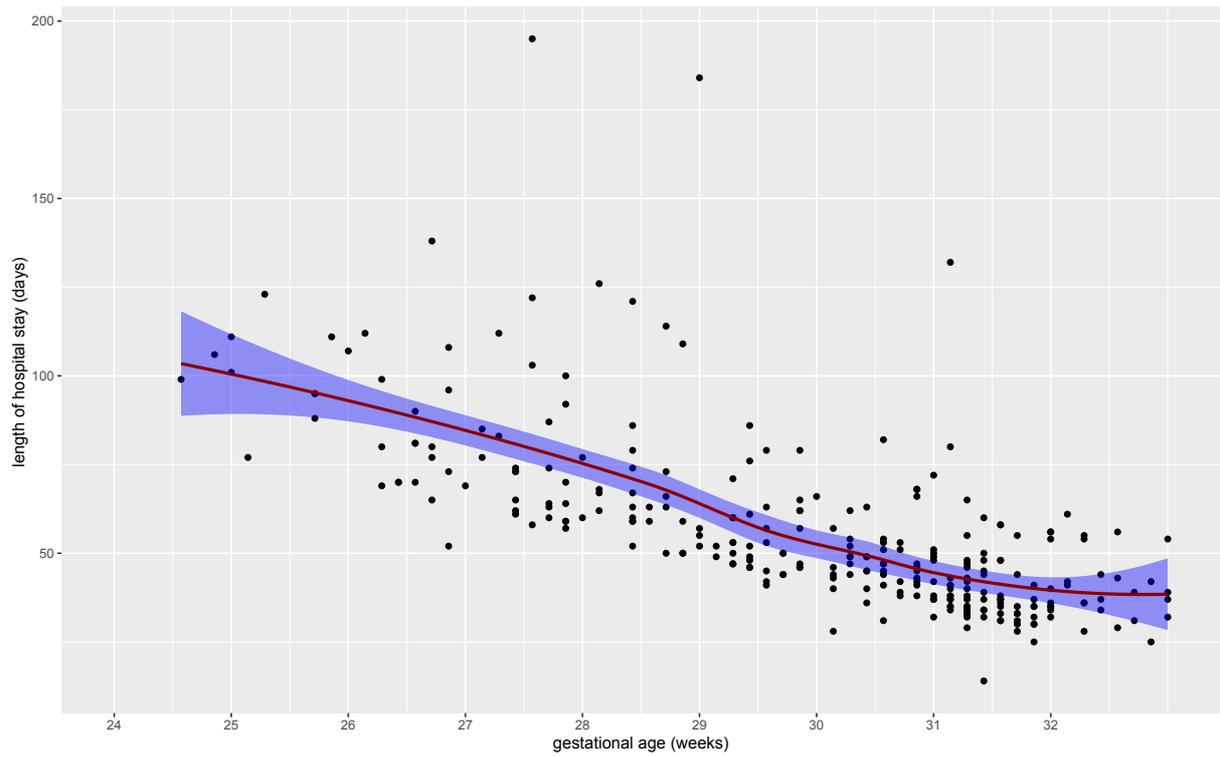


Figure 5 : Length of stay by gestational age

Gestational age are presented in weeks and hospital stay is presented in days.

Tables

Table 1 : Characteristic's population

	All preterm infants (N=323)	Directly back home (N=186)	Transferred to another hospital (N=137)	p value
Gestational age (weeks)	30.3 +/- 2.21	30.2 +/-2.34	30.4+/-2.02	0.438
Birth weight (grams)	1283 +/-311	1248 +/-306	1330 +/-314	0.021
Birth place				0.005
Outborn	33 (10.2%)	11 (5.91%)	22 (16.1%)	
Inborn	290 (89.8%)	175 (94.1%)	115 (83.9%)	
Antenatal corticosteroid				0.056
Complete cure	236 (73.1%)	127 (68.3%)	109 (79.6%)	
Incomplete cure	47 (14.6%)	30 (16.1%)	17 (12.4%)	
No cure	40 (12.4%)	29 (15.6%)	11 (8.03%)	
Oxygen supplementation at 28 days of life				<0.001
No	206 (64.2%)	142 (76.8%)	64 (47.1%)	
Yes	115 (35,8%)	43 (23,2%)	72(53%)	
Delivery				0.255
Caesarean section	186 (58.5%)	101 (55.5%)	85 (62.5%)	
Vaginal	132 (41.5%)	81 (44.5%)	51 (37.5%)	
Gender				0.070
Female	151 (47.0%)	96 (51.6%)	55 (40.7%)	
Male	170 (53.0%)	90 (48.4%)	80 (59.3%)	
Multiple pregnancy				1.000
No	234 (72.4%)	135 (72.6%)	99 (72.3%)	
Yes	89 (27.6%)	51 (27.4%)	38 (27.7%)	
Apgar at 5 minutes	8.48 (1.94)	8.55 (1.94)	8.38 (1.95)	0.433
Intubation at birth				0.127
No	270 (83.6%)	161 (86.6%)	109 (79.6%)	
Yes	53 (16.4%)	25 (13.4%)	28 (20.4%)	
Surfactant administration				1.000
No	192 (59.8%)	111 (60.0%)	81 (59.6%)	
Yes	129 (40.2%)	74 (40.0%)	55 (40.4%)	
Continuous positive airway pressure				0.647
No	47 (14.6%)	29 (15.6%)	18 (13.1%)	
Yes	276 (85.4%)	157 (84.4%)	119 (86.9%)	
Endotracheal ventilation				1.000
No	226 (70.2%)	131 (70.4%)	95 (69.9%)	
Yes	96 (29.8%)	55 (29.6%)	41 (30.1%)	
Noninvasive support				0.424
No	322 (99.7%)	186 (100%)	136 (99.3%)	
Yes	1 (0.31%)	0 (0.00%)	1 (0.73%)	
High frequency ventilation				0.433
No	299 (93.1%)	171 (91.9%)	128 (94.8%)	
Yes	22 (6.85%)	15 (8.06%)	7 (5.19%)	
Corticoide for bronchopulmonary dysplasia				1.000
No	301 (94.4%)	175 (94.6%)	126 (94.0%)	
Yes	18 (5.64%)	10 (5.41%)	8 (5.97%)	
Sepsis				1.000
No	314 (99.1%)	182 (98.9%)	132 (99.2%)	
Yes	3 (0.95%)	2 (1.09%)	1 (0.75%)	

Table 2 : Multiple linear regression - Factors influencing length of stay

Dependent		Coefficient (univariable)	Coefficient (multivariable)
Gestational age	> 29 GA	-37.39 (-41.97 to -32.81) p<0.001	-20.46 (-25.99 to -14.93) p<0.001
Birth weight	> 1000 g	-37.75 (-42.96 to -32.55) p<0.001	-14.41 (-20.11 to -8.72) p<0.001
Apgar at 5 minutes > 5mn		-16.49 (-26.70 to -6.28) p=0.002	0.74 (-7.21 to 8.70) p=0.854
Sepsis		11.93 (-16.39 to 40.26) p=0.408	-2.58 (-20.50 to 15.34) p=0.777
Oxygenotherapy in delivery room		14.58 (9.28 to 19.87) p<0.001	0.87 (-3.62 to 5.36) p=0.704
Intubation in delivery room		18.77 (11.70 to 25.84) p<0.001	0.14 (-7.20 to 7.47) p=0.971
Surfactant		12.99 (7.60 to 18.37) p<0.001	1.05 (-3.83 to 5.93) p=0.673
Intubation after delivery room		20.56 (15.04 to 26.09) p<0.001	2.40 (-3.81 to 8.61) p=0.448
High frequency ventilation		49.94 (40.59 to 59.29) p<0.001	10.17 (-0.78 to 21.12) p=0.069
Oxygene supplementation at 28 days		11.53 (6.00 to 17.05) p<0.001	-0.00 (-3.86 to 3.86) p=0.998
Post natal corticotherapy		43.93 (33.06 to 54.81) p<0.001	9.68 (-1.07 to 20.42) p=0.077
Surgery for necrotizing enterocolitis		53.61 (29.62 to 77.61) p<0.001	11.58 (-20.66 to 43.82) p=0.480
Surgery for patent ductus arteriosus		55.34 (31.73 to 78.95) p<0.001	13.82 (-3.09 to 30.72) p=0.109
Necrotizing enterocolitis		57.66 (33.89 to 81.43) p<0.001	28.88 (7.41 to 50.36) p=0.009
Ibuprofen treatment		23.58 (10.69 to 36.48) p<0.001	-0.36 (-11.14 to 10.42) p=0.948

Table 3 : relationship between adequate weight gain ($\geq 15\text{g/kg/day}$) and clinical characteristics of newborns

Adequate weight gain					
				OR (univariate)	OR (multivariate)
		NO (%)	YES(%)		
GA	≤ 28 SA	54 (18.7)	4 (11.8)		
	28/32 SA	191 (66.1)	19 (55.9)	1.34 (0.48-4.78, p=0.606)	0.71 (0.21-2.88, p=0.603)
	>32 SA	44 (15.2)	11 (32.4)	3.37 (1.07-12.85, p=0.049)	1.60 (0.41-7.36, p=0.514)
Mechanical ventilation	No	197 (68.4)	29 (85.3)		
	Yes	91 (31.6)	5 (14.7)	0.37 (0.12-0.92, p=0.049)	0.49 (0.15-1.30, p=0.182)
Bronchopulmonary dysplasia	No	227 (79.1)	31(91.2)		
	Yes	60 (20.9)	3 (8.8)	0.37 (0.09-1.07, p=0.106)	0.59 (0.12-2.07, p=0.455)
Hospital discharge	Level 3	170 (58.8)	16 (66.6)		
	Level 2	119 (41.2)	8 (33.4)	1.61 (0.79-3.31, p=0.192)	1.88 (0.90-3.97, p=0.095)
Feeding at discharge	Artificial feeding	142 (49.7)	18 (52.9)		
	Breastfeeding	104 (36.4)	11 (32.4)	0.83 (0.37-1.82, p=0.654)	0.77 (0.33-1.72, p=0.530)
	Both	40 (13.9)	5 (14.7)	0.99 (0.31-2.65, p=0.979)	0.78 (0.23-2.19, p=0.650)



Serment d'Hippocrate

En présence des maîtres de cette école, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je dispenserai mes soins sans distinction de race, de religion, d'idéologie ou de situation sociale.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser les crimes.

Je serai reconnaissant envers mes maîtres, et solidaire moralement de mes confrères. Conscient de mes responsabilités envers les patients, je continuerai à perfectionner mon savoir.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir de l'estime des hommes et de mes condisciples, si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.



Durée d'hospitalisation des enfants né prématurés et niveaux de soins

Introduction : La prématurité est un problème de santé publique mondiale. La régionalisation des soins et les progrès médicaux au cours des vingt dernières années ont permis d'améliorer leur survie, y compris aux âges gestationnels aux limites de la viabilité. Ces progrès ont conduit à l'augmentation des durées d'hospitalisation à tous les âges gestationnels. Celles-ci entraînent différentes conséquences en terme d'attachement et de développement de l'enfant.

Objectif : L'objectif de notre étude était d'évaluer si le transfert des prématurés vers d'autres niveaux de soins allongeait leur durée d'hospitalisation.

Méthode : Nous avons mené une étude rétrospective sur 4 ans dans un centre de Néonatalogie de niveau 4 à l'hôpital de Limoges en France. 323 enfants de moins de 32 SA et de moins de 1500g ont été inclus dans l'étude. 186 enfants ont été exclusivement pris en charge à Limoges, 137 ont été transférés dans un niveau de soins inférieur.

Résultats : La durée moyenne d'hospitalisation en centre de niveau 4 était de 53,2 +/- 24,4 jours vs 54,9 +/- 25,6 jours pour les nouveaux nés transférés dans un autre niveau de soins (p value 0.56). L'âge gestationnel, le poids de naissance et la survenue d'une entérocolite étaient des facteurs associés à des hospitalisations prolongées ($p < 0,01$). La corticothérapie post natale et la ventilation par oscillation à haute fréquence tendent à augmenter les durées d'hospitalisation.

Conclusion: Le transfert en niveau de soins de proximité n'impacte pas la durée d'hospitalisation. Il doit être favorisé pour faciliter les relations parents-enfant.

Mots-clés : durée d'hospitalisation, prématurité, hospitalisation

Difference in length of stay in preterm infants between different levels of neonatal care centers in France

Introduction : Prematurity birth concerns about 15 million children in the world in 2010. Regionalization of care and medical advances over the past two decades have improved survival, including gestational ages at the limits of viability. These advances have led to an increase in length of hospital stays at all gestational ages, with consequences in attachment and development.

Method : Our study evaluate whether the transfer of premature infants to a nearby level of care increase their length of stay. We conducted a 4-year retrospective study in a level 3 Neonatology Center at Limoges University Hospital in France. 323 children of less than 32SA and less than 1500g were included. 186 children were exclusively cared for in Limoges, 137 were transferred to a lower level of care.

Results : The mean length of stay in level 3 centres was 53,2 +/- 24,4 vs. 54,9 +/- 25,6 days for newborns transferred to a lower level of care ($p = 0.56$). Gestational age, birth weight and enterocolitis were the most predictive factors of length of stay ($p < 0.01$). Post-natal corticosteroid therapy and high-frequency oscillation ventilation tend to increase length of stay.

Conclusion : Transfer to nearby care lcenter does not affect length of stay. It must be promoted to facilitate parent-infants relationship.

Keywords : length of stay, preterm, hospitalization

