



Évolution de la prise en charge médicale des nouveau-nés prématurés en France depuis la fin du XIXe siècle

Marie Lintingre

► To cite this version:

Marie Lintingre. Évolution de la prise en charge médicale des nouveau-nés prématurés en France depuis la fin du XIXe siècle. Gynécologie et obstétrique. 2021. dumas-03615947

HAL Id: dumas-03615947

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03615947>

Submitted on 22 Mar 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITE DE VERSAILLES SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES

UFR DES SCIENCES DE LA SANTE SIMONE VEIL

Département de maïeutique

MEMOIRE DE DIPLOME D'ETAT DE SAGE-FEMME
DE L'UNIVERSITE DE VERSAILLES SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES

DISCIPLINE / SPECIALITE : Maïeutique

Présenté par :

MARIE LINTINGRE

En vue de l'obtention du **Diplôme d'Etat de sage-femme**

EVOLUTION DE LA PRISE EN CHARGE MEDICALE DES NOUVEAU-NES PREMATURES EN FRANCE DEPUIS LA FIN DU XIXEME SIECLE

Soutenu le : 1 juin 2021

Directeur de mémoire : Docteur Mathilde LETOUZEY

JURY

Madame B.KASHANI, Cadre de Pôle GH Eaubonne-Montmorency

Madame E.TEYCHENE, sage-femme enseignante à l'UVSQ

Madame A. ROLLAND, PH Pédiatrie- CHIPoissy

Numéro national d'étudiant : 21504455

Avertissement

Ce mémoire est le fruit d'un travail approuvé par le jury de soutenance et réalisé dans le but d'obtenir le diplôme d'Etat de sage-femme. Ce document est mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite expose son auteur à des poursuites pénales.

Table des matières

AVERTISSEMENT	II
TABLE DES MATIERES	III
LISTE DES FIGURES	V
RESUME	VI
ABSTRACT	VII
1 INTRODUCTION	1
1.1 La notion de prématurité	1
1.1.1 Définitions	1
1.1.2 Données épidémiologiques	1
1.1.3 Les principales complications liées à la prématurité	2
1.2 Jusqu'aux années 1870 : une lente évolution de la prise en charge du nouveau-né et une prise en charge quasi-inexistante du prématuré	4
1.2.1 La datation de la grossesse	4
1.2.2 Accueil du nouveau-né à terme et du prématuré jusqu'aux années 1870	5
1.2.3 Alimentation	6
1.2.4 Les découvertes de Pasteur sur la transmission des maladies infectieuses : mise en place de protocoles favorables à l'essor de la prise en charge du nouveau-né prématuré	7
2 MATERIEL ET METHODES	9
2.1 Sujet justifié	9
2.2 Problématique et hypothèses	9

2.3	Méthode	10
3	RESULTATS ET DISCUSSION	12
3.1	Une évolution fulgurante de la prise en charge du nouveau-né prématuré à partir des années 1870	12
3.1.1	Tarnier, créateur de l'« École de la Maternité »	12
3.1.2	Pierre Budin : Pionnier de la pédiatrie moderne	19
3.2	Le grand bond en avant des années 1950	22
3.2.1	L'« âge d'or » des antibiotiques	22
3.2.2	L'essor des techniques de réanimation néonatale	23
3.2.3	L'avènement de la néonatalogie	29
3.3	Vers une prise en charge médicale globale centrée sur la diminution de la morbidité et l'amélioration du devenir à long terme à partir des années 2000	32
3.3.1	La prise en charge de la douleur chez le nouveau-né et le prématuré	33
3.3.2	La méthode Kangourou	39
3.3.3	Mise en place des soins de développement	41
	CONCLUSION	45
	BIBLIOGRAPHIE	48

Liste des figures

Figure 1 : Comparaison des taux de survie et des interventions obstétricales et néonatales en 1997 et 2011	2
Figure 2 : Première couveuse de Tarnier	15
Figure 3 : Coupe de la nouvelle couveuse de Tarnier	16
Figure 4 : La salle des couveuses pour enfants nouveau-nés à la maternité de Port-Royal 1897	17
Figure 5 Exposition Universelle de 1889.....	17
Figure 6 : Appareil gradué pour le gavage des nouveau-nés.....	19
Figure 7 : Premier module de transport néonatal du service mobile d'urgence et de réanimation (SMUR) pédiatrique de Montreuil (1976).....	29
Figure 8 : Alexandre Minkowski dans le premier service de néonatalogie de Port-Royal.....	31
Figure 9 : Résultats de la première étude du Dr Mary Shirley.....	32
Figure 10 : Une mère et son enfant prématuré à l'hôpital de San Ignacio à Bogota, 2014.....	40
Figure 11 : Observation d'un nouveau-né dans le cadre du programme NIDCAP	42

Titre et résumé

Objectifs

De nos jours la prise en charge des nouveau-nés prématurés est telle que la majorité de ces enfants survivent et se développent le plus souvent sans séquelles. Il est fondamental de retracer l'histoire de l'évolution de cette prise en charge, ses débuts, ses remises en question et ses perfectionnements, tant les avancées dans ce domaine ont été nombreuses et capitales.

Matériel et méthodes

Nous avons effectué une recherche bibliographique retraçant l'évolution de la prise en charge médicale des nouveau-nés prématurés en France depuis la fin du XIXème siècle. C'est en étudiant les œuvres de grandes figures de la médecine que nous avons pu retracer le cheminement et les réflexions de ces différents acteurs qui ont contribué à cette amélioration.

Résultats

Nous avons pu mettre en évidence le caractère disruptif de cette évolution en identifiant trois grandes périodes avec des objectifs différents. L'une, fin du XIXème siècle, correspond aux débuts de la prise en charge des prématurés avec le développement des soins de soutien basiques, essentiels à la survie. L'autre au milieu du XXème siècle, avec une prise en charge médicale obstétrico-pédiatrique entraînant de grands progrès médicaux et une amélioration spectaculaire de la survie de ces nouveau-nés. Et enfin la dernière période dans les années 2000, d'évaluation et de modification des pratiques vers une prise en charge médicale globale de l'enfant et de sa famille, centrée sur la diminution de la morbidité et l'amélioration du devenir à long terme.

Mots-clés : prématurité, histoire de la médecine, néonatalogie

Title and Abstract

Objective

The majority of the children born preterm survive without neurodevelopmental anomalies. It is very important to know the history of neonatology, its beginning, its questioning and its improvements, because there has been a lot of progress.

Methods

We conducted a bibliographic search to understand the evolution of the medical care of preterm newborns in France since the end of the 19th century.

Results and conclusion

The evolution of care for premature children has not been linear, with three major periods and different objectives. The first, at the end of the 19th century, corresponds to the beginnings of the care of premature babies with the development of basic support care, essential for survival. The other, in the middle of the 20th century, with obstetric-pediatric medical care leading to great medical progress and a spectacular improvement in the survival of these newborns. And finally, the last period evaluation and changes in practices to global medical care of the child and his family, with the main objective of reduction of morbidity and improvement of the long-term future.

Keywords: preterm birth, history, neonatology

1 Introduction

1.1 La notion de prématurité

1.1.1 Définitions

Ce n'est qu'en 1948 que l'OMS donne une définition de la prématurité : « un enfant né vivant après une durée de gestation inférieure à 37 semaines d'aménorrhée (SA) » (1). La prématurité se traduit par une immaturité de l'organisme et de ses différentes fonctions vitales. Le pronostic des enfants prématurés dépend principalement de l'âge gestationnel de naissance. Il existe différents degrés de prématurité : la prématurité tardive pour une naissance entre 34 et 36 SA + 6 jours, la prématurité modérée entre 32 et 33 SA + 6 jours, la grande prématurité entre 28 et 31 SA + 6 jours et enfin la très grande prématurité qui concerne les enfants nés avant 28 SA (2). La limite de viabilité est fixée par l'OMS à 22 SA et/ou 500g mais en France, on réanime aujourd'hui les enfants à partir de 24-25 SA (3).

1.1.2 Données épidémiologiques

Le taux de prématurité en France est en hausse constante ces dernières années, évoluant de 5,9% en 1995 jusqu'à 7,4% en 2010, soit environ 60 000 naissances prématurées par an en France (4). Cette augmentation peut s'expliquer notamment par l'amélioration du suivi des grossesses et du dépistage de la souffrance fœtale, par l'amélioration du pronostic des enfants nés prématurés, et enfin, par l'augmentation des grossesses multiples. Ces facteurs, notamment l'amélioration du pronostic, entraînent des extractions plus précoces ainsi qu'une pratique plus intensive de la réanimation néonatale. La plus grande part de la prématurité est attribuée à la prématurité modérée ou tardive : 5,9 % des naissances surviennent entre 32 et 36 SA et seulement 1,5 % avant 32 SA (2,4).

L'amélioration de la prise en charge de ces enfants a permis une réduction considérable de la mortalité. Les études EPIPAGE 1 et 2 illustrent ce propos. Ce sont des études de cohorte nationales en population réalisées en France en 1997 (EPIPAGE 1) et 2011 (EPIPAGE 2) permettant de mieux connaître l'évolution de la survie des nouveau-nés prématurés ainsi que leur devenir à court, moyen et long terme (5).

D'après ces études, la survie de ces enfants s'est améliorée entre 1997 et 2011, passant de 97 % à 99% pour les enfants nés entre 32 et 34 SA, de 78 % à 94% entre 27 et 31 SA, de 50% à 60% à 25 SA. En revanche, la survie n'a pas évolué avant 24 SA (5). Ensuite, par rapport à 1997, la proportion d'enfants survivant sans morbidité sévère (dysplasie broncho-pulmonaire, entérocolite ulcéro-nécrosante, hémorragie intra-ventriculaire de stade 3 et 4, leucomalacie péri-ventriculaire, ou rétinopathie du prématuré) a augmenté de 14,4% entre 25 et 29 SA et de 6% entre 30 et 31 SA. Cependant, elle n'a pas évolué pour les enfants nés avant 25 SA (6). Ainsi, l'évolution de la prise en charge a permis une amélioration de la survie, sans augmentation de la morbidité sévère (figure 1).

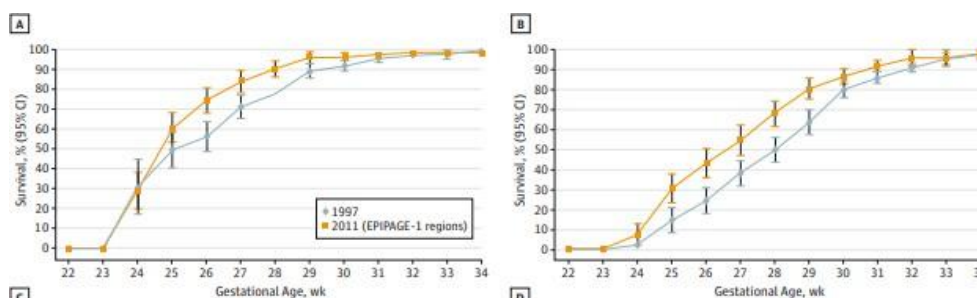


Figure 1 : Comparaison des taux de survie en 1997 (courbe grise) et 2011 (courbe jaune). A Survie globale; B Survie sans morbidité sévère.
Pour chaque semaine de gestation, pourcentages et intervalles de confiance binomiaux exacts à 95 % (erreur barres) sont présentés.

1.1.3 Les principales complications liées à la prématurité

La naissance prématurée d'un enfant interrompt son développement in utero : ses organes sont présents mais ils sont immatures. Tous les organes sont concernés

mais les conséquences touchent de manière plus marquée trois organes : les poumons, le tube digestif et le cerveau.

Les poumons immatures du prématuré ne produisent pas encore suffisamment de surfactant, ce qui peut entraîner un syndrome de détresse respiratoire (maladie des membranes hyalines). La synthèse du surfactant mature apparaît en moyenne après la 32ème SA (7). Il peut donc être nécessaire d'administrer aux enfants prématurés du surfactant exogène. Une assistance respiratoire sous forme de ventilation nasale ou par l'intermédiaire d'une sonde d'intubation est également utilisée pour pallier l'immaturité pulmonaire (7).

Chez certains enfants, la ventilation mécanique associée à l'immaturité pulmonaire se complique d'une inflammation et d'une hyperréactivité bronchique qui entraînent une pathologie pulmonaire : la dysplasie broncho-pulmonaire. Il s'agit d'une des principales complications de la grande prématurité (7).

L'immaturité digestive touche la motricité digestive et les fonctions enzymatiques (8). Le prématuré n'a pas encore le réflexe de succion et ses mécanismes de déglutition et de respiration ne sont pas coordonnés avant 35-36 SA (8). Dès lors, l'alimentation parentérale est obligatoire avant 29 SA ou si le poids de naissance est inférieur à 1200g, et l'alimentation entérale par sonde gastrique est nécessaire pour un âge gestationnel inférieur à 35 SA (8). Le lait maternel, qui peut être enrichi, est recommandé. Il peut provenir de la mère ou du lactarium (banque de lait de femme) (8). Il existe également du lait artificiel spécifique aux besoins des prématurés(8).

Une pathologie digestive très sévère de la prématurité est l'entérocolite ulcéro-nécrosante. Elle correspond à l'apparition d'un processus hautement inflammatoire, de causes multiples, qui entraîne une nécrose plus ou moins profonde du tube digestif (9). Elle possède plusieurs stades que l'on distingue selon la classification de Bell(9). Cette maladie touche 3 à 5% des enfants de moins de 32 SA ou dont le poids de naissance est inférieur à 1500g (9).

Bien que les différentes structures cérébrales soient en place, le cerveau des grands prématurés est immature. Une surveillance régulière par électroencéphalogramme et échographie transfontanellaire est nécessaire au cours des premières semaines de vie pour dépister d'éventuelles anomalies comme notamment l'hémorragie intra ventriculaire ou la leucomalacie périventriculaire(10). En cas de menace d'accouchement prématuré, l'administration de corticoïdes chez la mère réduit le risque d'hémorragie cérébrale de l'enfant (11). Le sulfate de magnésium permet une diminution du risque de paralysie cérébrale (10). Les enfants prématurés sont à risque de troubles du neuro-développement et donc nécessitent un suivi prolongé pendant l'enfance, notamment en cas de naissance avant 32 SA.

Enfin, d'autres types d'immaturité existent chez l'enfant prématuré (11) : métabolique (hypoglycémie, ictère), rénal (nécessitant de contrôler régulièrement le volume et le contenu des urines, et d'adapter les apports hydro-sodés), thermorégulation (pertes de chaleur majorées chez le prématuré dues à la minceur de son pannicule adipeux et à sa peau non kératinisée avant 32 SA) et immaturité du système immunitaire qui peut entraîner des infections graves, précoces ou tardives.

1.2 Jusqu'aux années 1870 : une lente évolution de la prise en charge du nouveau-né et une prise en charge quasi-inexistante du prématuré

1.2.1 La datation de la grossesse

Jusqu'au XIXème siècle, l'investissement dans la grossesse était très progressif car le diagnostic était incertain (12). Beaucoup de femmes mariées sont peu réglées, partagées entre grossesses et périodes d'allaitement prolongé (12). Il leur est alors très difficile de savoir quand elles sont devenues enceintes. Les signes habituels des premières semaines sont peu clairs et peu spécifiques, si bien qu'ils passent souvent inaperçus (12). Le premier signe indubitable de la grossesse n'apparaît que vers le quatrième mois, lorsque les mouvements de l'enfant deviennent perceptibles (13). Cette incertitude du diagnostic de grossesse rend difficile l'évaluation précise du terme

pour les femmes. Pendant longtemps, il était considéré que la durée de la grossesse pouvait varier entre sept et dix mois, en fonction de la personnalité de la femme, de la vitalité du fœtus ou de la conjonction des astres (12). Jusqu'en 1815, on ne pèse pas les nouveau-nés. Entre 1835 et 1837, à l'hospice des Enfants trouvés, situé rue d'Enfer à Paris, Auvigny et Sœur Claudine Gillet pèsent et mesurent systématiquement les nouveau-nés. En se basant sur ces observations, on considère au XIX^{ème} siècle que tout enfant ayant un poids de naissance inférieur à 2500 grammes est prématuré (14). La notion de terme étant imprécise, elle ne rentre pas dans la définition de la prématurité, ce qui fait qu'une confusion existe entre prématurité et hypotrophie (14).

Cette incertitude du terme est à l'origine de nombreuses croyances autour de la prématurité. Hippocrate constate qu'un enfant né avant 7 mois de grossesse ne survit que rarement, bien qu'il ressemble à un nouveau-né à terme (15). Il est le premier à faire le lien entre la durée de gestation et les chances de survie de l'enfant : « Les meilleures chances sont quand il vient au monde à la fin du neuvième mois ; c'est l'époque où il est le plus fort et le plus éloigné des maladies qui affectent les fœtus de huit mois » (16). Comme le montre cette citation, Hippocrate jugeait que le mois le plus « critique » pour l'enfant était le 8^{ème} mois car c'était celui où apparaissaient les maladies maternelles (16). Les écrits d'Hippocrate vont se propager chez les peuples grecs, latins et germaniques, qui auront alors pour croyance jusqu'au XVIII^{ème} siècle que les enfants nés à 7 mois ont plus de chances de survie que ceux nés à 8 mois. La raison évoquée était que ces enfants n'avaient pas encore effectué la rotation leur permettant de se présenter par le sommet, mouvement qui était considéré comme une source d'extrême fatigue (17).

1.2.2 Accueil du nouveau-né à terme et du prématuré jusqu'aux années 1870

Dans la Rome Antique, le nouveau-né est examiné de façon minutieuse par la sage-femme, et c'est elle qui détermine sa viabilité. Si celui-ci est viable, elle le relève du sol pour signifier qu'il va être élevé (18).

Pendant des siècles, les naissances ont lieu à la maison, à l'intérieur de la salle commune (19). Il s'agit souvent de la seule pièce à posséder une cheminée. Autour de la femme, l'entourage est exclusivement féminin. La matrone, accoucheuse du village, assistée de plusieurs femmes, s'est formée en pratiquant, sans étudier (19). Dès que l'enfant est né, elle coupe le cordon d'une longueur de 4 doigts et le noue (20). L'enfant est ensuite lavé avec du vin ou de l'alcool et frotté avec du sel, du miel, ou du jaune d'œuf (20). La matrone manipule ensuite le nez de l'enfant, le crâne, les membres, les mamelons pendant plusieurs heures afin de modeler son apparence (20). Ensuite, l'enfant est emmailloté dans des langes bien serrés. Si la situation tourne mal, la matrone doit être capable de réciter les formules du baptême (20). La prise en charge du nouveau-né évolue peu jusqu'aux années 1870.

Au milieu du XVIIIème siècle, les accoucheurs remplacent les matrones auprès des parturientes. François Mauriceau, chirurgien français, est considéré comme l'un des premiers à faire de « l'art des accouchements », une spécialité. Cependant, la prise en charge du prématuré est quasi-inexistante. Ceux-ci sont souvent laissés pour compte par les médecins, et bon nombre d'entre eux décèdent (4). Les rares survivants étaient très souvent atteints de séquelles neurologiques (4). Citons néanmoins la prise en charge empirique des sages-femmes, qui ont tenté de réanimer les nouveau-nés atteints de « faiblesse » ou en état de mort apparente. Plusieurs procédés étaient utilisés : les frictionner avec des linges chauds imbibés d'huile ou de vin, réaliser une stimulation buccale avec une goutte d'alcool ou de l'ail, ou encore les tenir proches d'une source de chaleur (21,22). François Mauriceau recommande ces pratiques dès 1740 dans son *Traité des maladies des femmes grosses et de celles qui sont accouchées* (23).

1.2.3 Alimentation

Depuis l'Antiquité, la littérature morale et médicale offre un plaidoyer en faveur de l'allaitement maternel (24). A la fin du IVème siècle, le rhéteur latin Favorinus d'Arles écrit un *Discours pour conseiller à une noble matrone de nourrir ses propres enfants*, en s'appuyant sur les travaux d'Hippocrate (24). A cette époque il est considéré que le lait maternel est la suite naturelle du sang avec lequel la mère

nourrissait son enfant pendant la grossesse (24). Toute mère qui n'allait pas est alors considérée par la société et les médecins comme une « demi-mère » (24). Cependant, à la fin du XVIIIème siècle, l'allaitement maternel fait de moins en moins d'adeptes (24). Elisabeth Badinter explique dans son livre « *L'amour en plus* » qu'au XVIIIe siècle, « *plus les peuples sont cultivés et riches, plus les femmes se détachent de leur condition maternelle* », et moins elles allaitent. A cette époque, les enfants sont envoyés chez des nourrices, et de nombreux traités médicaux recommandent aux parents les qualités physiques et morales auxquelles doit répondre la nourrice (25). En 1780, le chef de la police parisienne établissait que sur les 21 000 bébés nés cette année-là à Paris, 1 000 seulement étaient allaités par leur mère (26). Les chiffres ne vont cependant pas en faveur de ce mode d'alimentation par une nourrice, puisque l'on compte 71 % de mortalité chez les enfants envoyés à la campagne en 1885 (26). Parallèlement, de nombreux scientifiques comme Vandermonde prônent la supériorité du lait animal sur le lait maternel (24). Dans les cas où la mère ne pouvait pas allaiter et en l'absence de bonnes nourrices, les enfants étaient allaités au lait de chèvre, ou même d'ânesse (24). Afin de résoudre le problème de la stérilisation des biberons difficiles à laver, les enfants étaient directement au pis (24).

Dès 1866, Henri Nestlé conçoit la première farine lactée, un mélange de lait et de pain cuit, et la commercialise avec succès en 1867 (27). A la fin du XIXème siècle, l'allaitement au biberon concerne une part non négligeable de l'alimentation des nourrissons (27).

Jusqu'aux années 1870, l'alimentation du prématuré est identique à celle de l'enfant à terme (1).

1.2.4 Les découvertes de Pasteur sur la transmission des maladies infectieuses : mise en place de protocoles favorables à l'essor de la prise en charge du nouveau-né prématuré

A la fin du XIXème siècle, les découvertes de Pasteur vont être fondamentales. Elles vont permettre de comprendre le phénomène de transmission des infections et sont à l'origine des grandes mesures d'asepsie prises à partir des années 1870,

capitales dans la prise en charge des nouveau-nés prématurés. Pasteur montre en effet le rôle des bactéries, non seulement dans le monde végétal, mais aussi comme étant à l'origine des maladies infectieuses (28). Il va appliquer ses découvertes pour lutter contre un des fléaux de ce siècle : la fièvre puerpérale. Il démontre en effet que ce sont les obstétriciens qui transmettent les bactéries aux femmes enceintes lors de leurs examens au cours du travail et que cela cause des infections mortelles (29). L'Austro-Hongrois Semmelweis avait pressenti cela trois décennies auparavant en démontrant une diminution de la fièvre puerpérale avec l'introduction d'un lavage des mains systématique avant la réalisation d'un accouchement (30). Pasteur préconise l'antisepsie en 1874 :

« Si j'avais l'honneur d'être chirurgien, jamais je n'introduirais dans le corps de l'homme un instrument quelconque sans l'avoir fait passer dans l'eau bouillante et mieux encore dans la flamme tout aussitôt avant l'opération, et refroidir rapidement. » (28).

Les protocoles antiseptiques vont alors être de plus en plus appliqués par les médecins. En quelques années, les résultats sur la fièvre puerpérale sont spectaculaires (30). L'amélioration de l'hygiène va permettre une amélioration de la survie des nouveau-nés et notamment des prématurés.

Cependant, bien que ces avancées aient permis de créer un climat favorable à la prise en charge des prématurés, l'intérêt scientifique pour ces nouveau-nés est relativement récent. En effet, ce n'est qu'à partir des années 1870, suite à la guerre de Prusse et pour repeupler la France, qu'apparaissent les premières avancées dans la prise en charge médicale des enfants prématurés.

2 Matériel et méthodes

2.1 Sujet justifié

Nous avons choisi de réaliser un mémoire historique sur l'évolution de la prise en charge médicale du nouveau-né prématuré en France depuis les années 1870 afin de comprendre comment celle-ci a pu évoluer de manière si fulgurante, passant d'une prise en charge quasi inexistante à celle que l'on connaît aujourd'hui. C'est un sujet riche tant les avancées ont été nombreuses et capitales. Nous avons trouvé essentiel de retracer le cheminement et les réflexions des différents acteurs qui ont contribué à cette amélioration. Connaître l'histoire de cette prise en charge est fondamental, car cela nous pousse à remettre en question les normes établies, et permet de donner une valeur à nos pratiques.

2.2 Problématique et hypothèses

Problématique :

Quelle a été l'évolution de la prise en charge médicale des nouveau-nés prématurés en France à partir des années 1870 ?

Hypothèse :

L'évolution de la prise en charge médicale des prématurés n'a pas été linéaire et a suivi 3 grandes périodes, avec des objectifs différents :

- Une première période, fin du XIXème siècle, qui correspond aux débuts de la prise en charge des prématurés, avec le développement des soins de soutien basiques, essentiels à la survie.

- Une deuxième période du milieu du XXème siècle, avec une prise en charge médicale obstétrico-pédiatrique entraînant de grands progrès médicaux et une amélioration spectaculaire de la survie de ces enfants.
- Une troisième période, d'évaluation et de modification des pratiques vers une prise en charge médicale globale de l'enfant et de sa famille, centrée sur la diminution de la morbidité et l'amélioration du devenir à long terme.

2.3 Méthode

Cette interrogation sera explorée au travers d'une revue de la littérature. Au moyen de fiches de lecture, nous avons effectué un recueil de données concernant la prise en charge médicale des nouveau-nés prématurés en France à partir des années 1870. Pour pouvoir aborder ce point sur cette période riche en découvertes, nous avons fait le choix de cibler géographiquement nos recherches sur l'évolution des pratiques en France. Nous étudierons chaque période au travers des cheminements et des réflexions des différents acteurs qui ont contribué à cette amélioration. La consultation de ces écrits a pu se faire en partie par l'intermédiaire de la Bibliothèque Nationale de France (BNF), et grâce à leur site internet Gallica (<https://gallica.bnf.fr/>). En libre accès depuis 1997, celui-ci regroupe plus de 6 millions de documents. Nous nous sommes également rendus à la Bibliothèque Inter-Universitaire de Santé (BIUS) à Paris Odéon et avons consulté son site internet Medic@ (<https://www.biusante.parisdescartes.fr/histoire/medica/>). Celui-ci offre un accès en ligne à des corpus de textes intéressant l'histoire de la médecine, l'art dentaire, la pharmacie et la santé en général, du XVème siècle au XXème siècle.

Pour la construction du mémoire, nous avons utilisé des œuvres entières que nous avons empruntées ou que nous avons consultées via Gallica ou Medic@, ou bien des extraits trouvés à l'aide des moteurs de recherche (Google, Google Scholar) avec différents mots clés : « prématurité » « histoire » « prise en charge médicale » « néonatalogie ».

Bien souvent, ces ouvrages ou extraits comportaient eux-mêmes des références d'autres œuvres et par effet boule de neige nous avons pu étendre nos recherches. Au total, 387 ouvrages ont été consultés, parmi ceux-ci 295 ont été éliminés car ne traitant pas du sujet concerné, au final 92 ont été conservés. Ceux-ci correspondent à différents types d'ouvrages : livres, manuels, études monographies, rapports, thèses, mémoires.

De plus, pour retracer les différentes étapes clés de cette évolution, nous avons sollicité l'aide de la Société d'Histoire de la Naissance. Nous avons réalisé un entretien avec un de ses membres, le docteur Paul CESBRON, gynécologue-obstétricien.

Les grands thèmes que nous allons étudier sont la prise en charge de la thermorégulation, de l'alimentation, de la ventilation, des pathologies du prématuré, de la douleur, ainsi que la mise en place de la méthode Kangourou et des soins de développement. Ils répondent aux grandes problématiques de la prise en charge médicale du nouveau-né prématuré.

Obligations éthiques et réglementaires :

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflit d'intérêt.
Les ouvrages consultés font partie du domaine public.

3 Résultats et discussion

3.1 Une évolution fulgurante de la prise en charge du nouveau-né prématuré à partir des années 1870

Dans un premier temps, au sortir de la guerre entre la France et la Prusse de 1870, les médecins ont cherché à diminuer la mortalité infantile dans le but de repeupler la France (21). A partir de cette période apparaît une véritable émulation autour de ce sujet et c'est à cette époque que débute la prise en charge des prématurés. Les obstétriciens prennent connaissance des pratiques qui se font à l'étranger et échangent par le biais des congrès et des communications scientifiques. Nous avons fait le choix de parler de cette période au travers des découvertes de deux obstétriciens, Tarnier et Budin, précurseurs de la néonatalogie moderne.

3.1.1 Tarnier, créateur de l'« École de la Maternité »

Le chef de file en obstétrique est Stéphane-Etienne Tarnier (1828-1897). C'est un médecin et obstétricien français. Parmi ses nombreux élèves, on trouve notamment Adolphe Pinard (1844-1934) et Pierre Budin (1846-1907).

3.1.1.1 Lutter contre les infections

Tout d'abord, Tarnier et son élève Budin définissent ensemble la « faiblesse congénitale » : ce sont des enfants nés avant terme pesant moins de 2500 g (31). Cette définition nouvelle permet de prendre en compte la durée de gestation et non plus le poids de naissance seulement, comme c'était le cas auparavant. De nombreuses observations vont alors découler de cette définition. Comme le dit Alexandre Guéniot (1832-1935), membre de l'Académie de médecine et membre fondateur de la Société obstétricale de France, le fait que les « *organes soient encore inachevés et les fonctions incomplètes* » rend ces enfants particulièrement sensibles aux infections (32). En 1878, les statistiques placent la faiblesse congénitale comme

la première cause de décès à Paris avant l'âge de 1 mois (33). Dès lors, Tarnier réalise de nombreux travaux sur les pratiques d'hygiène et d'asepsie afin de protéger ces enfants prématurés de toute infection. Après de nombreuses recherches sur la fièvre puerpérale, fléau de cette époque, il démontre scientifiquement la contagiosité de cette maladie et la nécessité d'isoler les malades pour enrayer l'épidémie (34). Il applique ensuite ce principe dans la prise en charge des enfants prématurés. En appliquant strictement les principes pasteurien, il soutient alors que l'isolement des enfants atteints de faiblesse congénitale dans une atmosphère humide et à température constante est la condition primordiale nécessaire pour prévenir les infections (34). Il recommande de travailler avec deux équipes distinctes, une pour les enfants nés à terme et l'autre pour les enfants atteints de faiblesse congénitale (34). Nommé chef de clinique à la maternité de Port-Royal, il améliore nettement les conditions d'hygiène, en rappelant l'importance d'une aseptie rigoureuse avec un nettoyage systématique des surfaces, l'aération des pièces, la stérilisation des instruments, le lavage des mains, le port de la blouse (34). Ces nouvelles règles permettent une amélioration spectaculaire de la survie des prématurés mais ces règles ont pour conséquence une séparation de l'enfant de ses parents afin de limiter les infections (34).

En 1893, Félicie Henry, sage-femme en chef à la Maternité de Port-Royal de 1881 à 1895, réussit à créer un pavillon isolé pour les enfants atteints de faiblesse congénitale, appelé couramment « débiles » (35). Plus tard, Budin, élève de Tarnier, devenu chef de ce service en 1895, impose une séparation stricte entre les « débiles sains » et les « débiles suspects ou malades » afin de réduire le risque infectieux. Il recommande, dans le même objectif de prévention des infections, que les couveuses aient des angles internes arrondis pour faciliter leur nettoyage (35).

3.1.1.2 Réchauffer le nouveau-né prématuré

Comme le dit encore Alexandre Guéniot en 1900 :

« Le nouveau-né atteint de faiblesse congénitale doit-être, en un mot, pour ainsi dire couvé, pénétré de chaleur. C'est à cette condition seulement que la circulation, la respiration et toutes les grandes fonctions peuvent s'exercer dans son frêle organisme ».

A cette époque, les méthodes traditionnelles sont toujours utilisées : enveloppement des membres et du tronc par une couche d'ouate, emmaillotage, bains chauds, boules d'eau chaudes posées dans le berceau et renouvelées, couvertures, feuille de coton sous le bonnet (22). Cependant, malgré toutes ces précautions, l'air que respire l'enfant est trop froid pour lui (22). Partant de ce constat, les médecins expérimentent des méthodes nouvelles, en particulier la couveuse pour enfant. Dès 1857, le professeur Denucé met au point un berceau métallique à double paroi dans laquelle circule de l'eau bouillante (22). Il serait parvenu avec ce procédé à garder en vie pendant 17 jours un enfant né vers le 6ème mois de grossesse (36).

Tarnier s'intéresse également à l'incapacité des prématurés à conserver leur chaleur et va perfectionner ce procédé. En 1878, lors d'une visite au zoo du Jardin d'Acclimatation, il a l'idée de s'inspirer des couveuses à poulet pour créer la première couveuse pour les nouveau-nés les plus « faibles » (22). Il fait alors construire par Odile Martin, l'éleveuse de volailles du zoo, une grande couveuse pouvant accueillir plusieurs enfants, qu'il installe à la Maternité de Paris (22). Celle-ci se présente sous la forme d'une large boîte en bois, divisée en deux compartiments, l'un inférieur qui contient un réservoir d'eau chaude dont la température est maintenue par une lampe à alcool placée au-dessous, l'autre supérieur où est déposé l'enfant (Figure 2) (36).

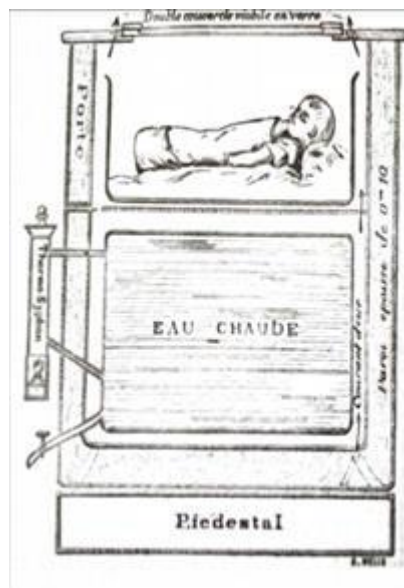


Figure 2 : Première couveuse de Tarnier

Cependant, cette couveuse est d'un grand volume et d'un prix élevé, elle n'est pas facile à manier ni à transporter. Tarnier perfectionne alors ce procédé, en créant une couveuse plus petite et moins chère qui se répand dans les maternités de France (Figure 3). Celle-ci se compose d'une caisse en bois avec un couvercle de verre permettant de surveiller l'enfant dans la couveuse. On place dans l'étage inférieur des boules d'eau chaude en grès, connues sous le nom de moines. Dans l'étage supérieur contenant l'enfant, on place une éponge imbibée d'eau pour humidifier l'air. Auvard, qui était alors l'interne de Tarnier, y ajouta, de sa propre invention, une petite hélice se mettant en rotation lorsque l'air ayant entouré l'enfant s'échappe par l'orifice de sortie. Elle témoigne ainsi de l'existence du courant d'air qui est indispensable au fonctionnement de l'appareil.

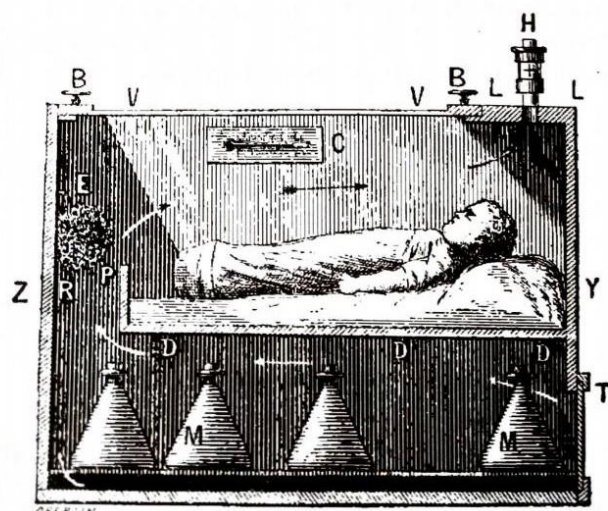


FIG. 8. — Coupe de la nouvelle couveuse de Tarnier.

B. Boutons saillants.	M. Moines.	V. Vitre.
C. Thermomètre.	P. Rebord de la cloison horizontale.	Y. Paroi de la couveuse à l'une de ses extrémités.
D. Cloison horizontale.	R. Espace pour le passage de l'air.	Z. Paroi de la couveuse à l'autre extrémité.
E. Eponge mouillée.	T. Trappe.	
H. Hélice.		
L. Bande de bois.		

Figure 3 : Coupe de la nouvelle couveuse de Tarnier

L'enfant installé dans une telle couveuse bénéficie d'une atmosphère dont la température varie entre 30 et 37 degrés (37). La question du réglage de la température est cruciale et les avis divergent. La présentation de la couveuse de Tarnier dans *Le Monde illustré* du 8 mars 1884 préconise de maintenir une température à 32 degrés, en précisant qu'elle sera d'autant plus élevée que le terme de l'enfant est précoce (21). Plus la température de l'enfant revient à la normale, et plus l'enfant est vigoureux, plus la température de la couveuse doit être abaissée, de sorte que cette dernière atteigne 25-27 degrés lors de la sortie (37). A la clinique de la charité, Budin ajoute à la couveuse une sonnette qui prévient le personnel de garde si la température devient trop élevée. Il améliore également l'invention en y ajoutant des plaques de verre qui permettent d'observer l'enfant, et abandonne l'eau chaude en faveur d'un chauffage au gaz naturel (Figure 4) (37).

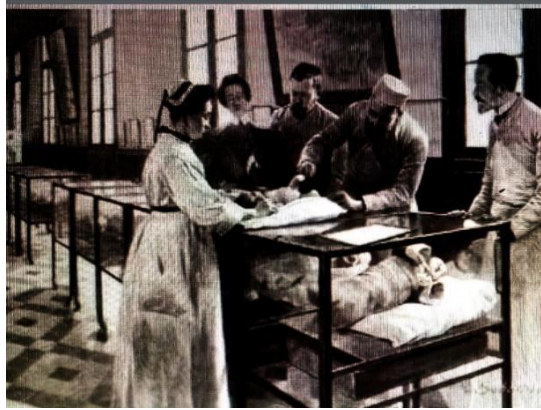


Figure 4 : La salle des couveuses pour enfants nouveau-nés à la maternité de Port-Royal (Dr Budin à droite) 1897

Comme le montre l'étude de l'obstétricien et gynécologue français Auvard, réalisée en 1886 chez des enfants pesant moins de 2000g à la Maternité de Paris et à celle de Cochin, l'apparition de la couveuse a permis d'abaisser la mortalité néonatale de 66 % à 36,8 % (37).

Leur survie devient alors un véritable sujet d'intérêt, si bien que certains d'entre eux seront exposés lors de l'Exposition Universelle de 1889 (Figure 5) (38).



Figure 5 : Exposition Universelle de 1889

3.1.1.3 Allaitement des enfants nés avant terme

Tarnier entreprend de nombreuses recherches sur l'alimentation des nouveau-nés prématurés et donne une communication à l'Académie de Médecine le 21 juillet 1885, où il aboutit à la pratique suivante (37). Dès le premier jour de vie, les soignants tentent de mettre l'enfant au sein de sa mère ou d'une nourrice. Si celui-ci est trop faible pour téter, les soignants pourront lui faire couler du lait dans la bouche à l'aide d'une cuillère, en privilégiant le lait de femme, ou, à défaut, du lait d'ânesse mélangé à du sucre. Cependant, Tarnier observe que l'enfant né avant terme ne réussit que rarement à se nourrir à la cuillère, et bien souvent il dépérit et diminue rapidement en poids (37). Il met alors au point une technique dite de « gavage » pour les nouveau-nés prématurés (39). L'instrument qu'il utilise s'inspire de celui utilisé pour le lavage de l'estomac et le gavage chez l'adulte créé par Faucher et Debove. Voici comment Tarnier décrit ce procédé d'alimentation :

« L'appareil de gavage se compose tout simplement d'une sonde urétrale en caoutchouc au bout de laquelle on ajoute une cupule en verre (...) l'enfant est placé sur les genoux, la sonde introduite à l'entrée de l'estomac et on verse le liquide dans la cupule » (Figure 6) (37)

Il préconise 8 grammes de liquide toutes les heures pour un enfant très prématuré, et le lavage systématique de l'appareil entre chaque « gavage » (37). A la maternité de Port-Royal où exerce Tarnier, les résultats obtenus sont remarquables et plusieurs cas d'enfants nés vers le sixième mois de grossesse avec un poids de naissance entre 1100 et 1500 grammes et ayant survécu par cette méthode sont répertoriés dans la thèse du professeur Berthod (40).



Figure 6 : Appareil gradué pour le gavage des nouveau-nés

3.1.2 Pierre Budin : Pionnier de la pédiatrie moderne

Pierre Budin (1846-1907), figure marquante parmi les élèves de Tarnier, va lui aussi jouer un rôle fondamental durant cette période. Dans la continuité de Tarnier, il fait appliquer scrupuleusement les protocoles d'antisepsie. Nommé Professeur de la Maternité de Paris, il va s'occuper des nouveau-nés prématurés dans le pavillon des « débiles » dont il a la charge. Dans ce pavillon sont admis les enfants prématurés qui viennent, quelques-uns du service d'accouchement de la Maternité, d'autres des services d'accouchement des hôpitaux, mais pour le plus grand nombre d'entre eux, la naissance a eu lieu au domicile des parents. Ces enfants prématurés ou « débiles » sont séparés de leurs parents et pris en charge dans ce pavillon.

3.1.2.1 Promotion de l'allaitement maternel auprès des nouveau-nés prématurés

Tout d'abord, Budin distingue parfaitement le nouveau-né en état de faiblesse congénitale (prématuré), du nouveau-né hypotrophe (40). En effet, bien que les deux aient des poids de naissance inférieurs à la normal, l'autopsie révèle que les organes du nouveau-né atteint de faiblesse congénitale sont « *incomplètement développés* »

(40). Budin constate que « *leur appareil pulmonaire ne fonctionne qu'insuffisamment et que leur tube digestif ne permet pas l'assimilation* » (40). Il note également que le degré de maturité des organes de l'enfant ainsi que sa vitalité dépendent directement de son terme de naissance. Ces constatations vont lui permettre d'étudier spécifiquement l'alimentation du nouveau atteint de faiblesse congénitale. Il prône la supériorité de l'allaitement au sein pour le nourrisson en général et plus particulièrement pour le prématuré. Dans son ouvrage paru en 1907 et intitulé *Manuel pratique d'allaitement : hygiène du nourrisson*, il dit :

« *S'il est des enfants pour lesquels l'allaitement au sein est indispensable, ce sont ceux nés en état de faiblesse congénitale* » (40).

Au pavillon des enfants « débiles » où il travaille, Budin compare la mortalité des enfants prématurés selon s'ils ont été nourris au sein ou au biberon. Il constate que 41% des prématurés nourris au biberon décèdent, contre 15 % pour ceux nourris au sein (40).

Suite à cette étude, Budin émet des recommandations pour que l'allaitement au lait de femme devienne l'unique alimentation du prématuré. Il préconise alors, lorsque cela est possible, que la mère allaite son enfant (40). Dans les cas où la mère, en raison de l'accouchement prématuré, ne parvient pas à produire de lait, il recommande de le confier à une nourrice (40). Constatant les difficultés qu'à souvent le nouveau-né prématuré à téter, il préconise que la nourrice allaite son enfant en plus de l'enfant prématuré, afin d'entretenir la lactation. Il conseille à la mère d'allaiter un autre enfant pour que la montée de lait se fasse. Une fois que l'enfant prématuré est capable de téter vigoureusement sa mère, qui lui fournit du lait en quantité suffisante, celle-ci prend alors le relai de la nourrice. Dans les cas où l'enfant ne parvient pas à téter, il faut alors lui donner du lait de nourrice à l'aide d'une cuillère ou par gavage (40).

Enfin, il réalise également des études sur la dose de lait idéale à donner au prématuré. Il constate que ceux qui sont trop peu nourris développent des accès de cyanose. Il préconise alors dans ce cas d'augmenter l'apport de l'enfant en lait de mère (40). Il constate à l'inverse que les enfants prématurés qui sont trop nourris ont des

troubles digestifs, de la diarrhée et succombent. Pour éviter cela, les enfants sont pesés avant et après chaque tétée de manière à calculer la quantité prise en une journée (40). A partir des valeurs obtenues pour les prématurés dont la croissance est normale et régulière, il établit des courbes définissant la quantité de lait recommandée par jour selon le poids de naissance de l'enfant et sa prise de poids (40).

En faisant appliquer l'allaitement au lait de femme pour les nouveau-nés prématurés de la Clinique Tarnier où il travaille, Budin obtient, entre 1898 et 1903, un taux de survie de 89,2 % contre 40 % entre 1895 et 1897 (40).

3.1.2.2 L'importance du lien mère-enfant

Budin fait mener une enquête sur le devenir de 73 enfants prématurés sortis de son service à la Maternité. Il en résulte que la majorité des enfants ne retournent pas chez leurs parents mais sont envoyés chez des nourrices (21). A la maternité de Porche Fontaine, 30% des enfants prématurés ayant survécu sont abandonnés une fois qu'ils ont quitté l'hôpital (21). Cela s'explique par le fait que les enfants prématurés sont séparés de leurs parents pendant leur séjour en pouponnière, ce qui entraîne une rupture du lien mère-enfant. Budin explique :

« Une fois sortis de la Pouponnière, où nous les conservions jusqu'à ce qu'ils eussent atteint le poids de 5 kilos, que se passait-il? Trop souvent on ne revoyait plus leurs parents, et ils ont été abandonnés dans une proportion de 30 p. 100. Nous nous étions donné beaucoup de mal, ils étaient physiquement sauvés, mais ils allaient grossir le nombre des enfants confiés à l'Assistance publique de Paris » (40).

Budin, alors très « attristé » par ce constat, décide de favoriser le lien entre la mère et son enfant en l'autorisant à nouveau à pénétrer dans le service (40). Une couveuse individuelle est placée dans la chambre de la mère (21). Budin y trouve de nombreux avantages : surveillance exercée par la mère elle-même de l'état du nourrisson dans sa couveuse, la mère donne elle-même à téter à son enfant ; à la fin des soins, l'enfant quitte l'hôpital avec sa mère (21).

3.2 Le grand bond en avant des années 1950

A partir de la seconde guerre mondiale, et surtout après les années 1960, la spécificité du nouveau-né apparaît comme une évidence, tant du point de vue de la physiologie, de la pathologie que des thérapeutiques (41). Dans les années 50, la prise en charge à la naissance des prématurés était presque inexistante et 85 % des nourrissons pesant moins de 1500g mourraient. Aujourd'hui, ils sont 85 % à sortir vivants de l'hôpital, le plus souvent sans séquelles (41). Cela nous pousse à nous demander comment ces chiffres spectaculaires ont pu être obtenus en l'espace de 50 ans.

3.2.1 L'« âge d'or » des antibiotiques

Le nouveau-né est très sensible aux infections par immaturité des défenses immunitaires (41). Ces infections sont d'autant plus fréquentes et sévères que l'âge gestationnel de naissance est petit, parce que les défenses immunitaires du nouveau-né prématuré sont encore moins efficaces (41).

L'arrivée des antibiotiques dès les années 1940 va donc jouer un rôle fondamental dans la lutte contre les infections chez le nouveau-né prématuré. Le premier antibiotique, la pénicilline G, est découvert fortuitement en 1928 par le biologiste écossais Alexander Fleming (42). De retour de vacances, celui-ci constate que les boîtes où il faisait pousser des staphylocoques ont été envahies par un champignon microscopique, le *penicillium notatum* (42). Il remarque qu'autour des colonies de champignons, les staphylocoques ne se sont pas développés (42). Il devine qu'une substance sécrétée par le champignon en est responsable et l'appelle aussitôt « *pénicilline* » (42). La pénicilline ne sera utilisée qu'à partir de 1941 (42). Entre temps, une autre classe d'antibiotiques, les sulfamides, dont l'action est mise en évidence par les chimistes Jacques et Thérèse Tréfouël dans le laboratoire de chimie thérapeutique de l'Institut Pasteur, est largement utilisée et sauve des milliers de vie pendant la seconde guerre mondiale (42). En 1945, c'est le début de la préparation industrielle et de la commercialisation des antibiotiques (42).

Dès lors, les antibiotiques sont largement utilisés (42). On administre des antibiotiques aux prématurés pour traiter les infections. Cependant, certains de ces antibiotiques s'avèrent ototoxiques et des enfants deviennent sourds (42).

Les années 1940-1990 correspondent à « l'âge d'or » des antibiotiques, qui s'achève avec la mise en évidence de l'antibiorésistance (42). Ce problème avait été soulevé dès 1945 par Fleming lui-même : « *Cela aboutirait à ce que, au lieu d'éliminer l'infection, on apprenne aux microbes à résister à la pénicilline et à ce que ces microbes soient transmis d'un individu à l'autre, jusqu'à ce qu'ils en atteignent un chez qui ils provoqueraient une pneumonie ou une septicémie que la pénicilline ne pourrait guérir* » (42).

3.2.2 L'essor des techniques de réanimation néonatale

La réanimation des adultes puis la réanimation pédiatrique se sont développées suite aux grandes guerres du siècle dernier, aux paralysies respiratoires épidémiques secondaires à la poliomyélite et à d'autres maladies infectieuses. C'est en s'inspirant des techniques de réanimation adulte et en adaptant les appareils de réanimation à l'enfant prématuré que la survie de ces enfants s'est considérablement améliorée.

3.2.2.1 La ventilation Artificielle

a) La ventilation artificielle chez l'adulte

Henry C.A. Lassen (1915-2007) est un anesthésiste danois considéré comme le fondateur des soins intensifs (43). En 1952, au cours d'une épidémie de poliomyélite, il reçoit une patiente de 12 ans atteinte de cette maladie (43). Il va alors avoir l'idée de l'aspirer pour retirer le mucus puis d'utiliser un insufflateur afin de procéder à une ventilation manuelle, ce qui améliore considérablement l'état de la patiente (43). Dès lors, il montre l'importance de l'aspiration et de la ventilation dans la prise en charge réanimatoire. En 1953, un enfant atteint de tétanos fut admis à l'hôpital de Blegdam (43). Pour Lassen, les symptômes des patients atteints de tétanos et ceux des patients atteints de poliomyélite sont techniquement très proches (43). Il va alors utiliser la même technique de ventilation, mais cette fois-ci de manière

prolongée (43). A cette époque, les équipes médicales entretiennent la respiration des patients à l'aide de respirateurs manuels munis d'un ballon que les médecins, infirmières et étudiants pressent à tour de rôle sans relâche (43). Une équipe va ainsi se relayer jour et nuit afin de ventiler l'enfant jusqu'à son réveil, 17 jours plus tard (43). Lassen confirme de cette manière la place de la ventilation à long terme comme thérapeutique essentielle en réanimation. Par la suite, il crée en 1954, au sein du département anesthésique de l'hôpital communal de Copenhague, une salle de surveillance et de ventilation qui constitue la première station de soins intensifs au monde (43).

b) Ventilation artificielle chez le nouveau-né et le prématuré

Gilbert Huault (1932-2013) est un pédiatre et réanimateur français (44). Il est considéré comme le fondateur de la réanimation pédiatrique (45). Nommé interne des hôpitaux de Paris en 1957, son activité se centre alors sur deux objectifs : la médecine d'urgence et celle des enfants (45). Pendant quatre années, il se forme à la réanimation adulte dans l'équipe de transport du Docteur Cara et côtoie les pionniers de cette spécialité naissante (45). Il va avoir l'idée d'adapter aux enfants les techniques de réanimation adulte.

En 1963, alors qu'il exerce en tant qu'interne à l'hôpital Saint-Vincent-de-Paul à Paris, Gilbert Huault prend en charge un nouveau-né présentant un tétanos ombilical (45). Pour la première fois, un nouveau-né est intubé et ventilé. Au bout de cinq semaines de travail acharné, l'enfant est guéri (45). Plus tard, il pratique de nouveau la ventilation artificielle sur un enfant atteint d'une poliomyélite (45). Gilbert Huault a la conviction profonde que la ventilation artificielle peut être utilisée chez le nouveau-né (46). Cette conviction, peu partagée à l'époque, le conduit à en faire le sujet de sa thèse, premier document français décrivant la ventilation artificielle chez le nouveau-né (46). Jusqu'aux années 1965, date de l'adaptation de l'intubation aux nouveau-nés et aux prématurés, cette ventilation se fait par trachéotomie (45).

Fin 1964, Gilbert Huault se voit confier la direction de la première unité de soins intensifs pédiatriques polyvalente de France (46). Il utilise alors la ventilation artificielle

lors de réanimations de nouveau-nés prématurés. Dès lors, il se consacre entièrement au développement de la réanimation néonatale et forme de nombreux pédiatres réanimateurs qui essaieront en France et dans le monde (46).

3.2.2.2 Autres mesures pour améliorer la prise en charge respiratoire

a) Utilisation de l'Oxygène

Dans les années 1940, l'oxygène est administré à de fortes concentrations pendant des semaines directement dans la couveuse au moyen d'un tuyau (42). Suite à cette utilisation, de nombreux enfants sont devenus aveugles (c'est le cas par exemple de Gilbert Montagné et Steevie Wonder) (42). En 1941, un ophtalmologue australien décrit une nouvelle maladie des yeux, la fibroplasie (aujourd'hui appelée rétinopathie du prématuré) qui peut conduire à une cécité. L'étiologie est mal comprise : on suspecte d'abord une infection, puis un déficit vitaminique jusqu'à ce qu'enfin le rôle de l'oxygène soit mis en évidence (42).

b) La corticothérapie anténatale et le surfactant exogène

Entre 1980 et 2000, apparaissent deux progrès thérapeutiques majeurs dans la prise en charge des détresses respiratoires du nouveau-né prématuré : la corticothérapie anténatale, en vue de favoriser la maturation pulmonaire fœtale et l'instillation intratrachéale de surfactant pulmonaire exogène.

En 1969, l'obstétricien néo-zélandais Liggins (47) met en évidence l'effet maturatif des corticoïdes sur le poumon d'agneau. En 1972, Liggins et Howie réalisent la première étude prospective, randomisée, qui démontre l'efficacité des corticoïdes sur la maturation pulmonaire fœtale (48). Ces résultats sont confirmés par une étude multicentrique du National Institute of Health (NIH) en 1981 (49). Cependant, il faut attendre 1994 pour que les recommandations sur la corticothérapie prénatale soient publiées (50). Son utilisation va alors se généraliser dans le monde.

Le surfactant pulmonaire est identifié au début des années 1950 (51). Richard Pattle, physicien travaillant pour le ministère de la Défense du Royaume-Uni et John

Clements, physiologiste travaillant pour l'armée américaine viennent à la conclusion que la stabilité des alvéoles pulmonaires est dépendante de l'activité d'un film tensioactif recouvrant ces alvéoles (51). Ils spéculent que son absence est responsable des difficultés respiratoires des nouveau-nés prématurés (51). L'hypothèse est démontrée et publiée en 1959 par Mary Ellen Avery. En étudiant la tension de surface d'extrait de poumon de nouveau-nés décédés, elle met en évidence que la Maladie des Membranes Hyalines (MMH) est due à un déficit ou à un retard d'apparition d'une substance tensioactive capable de maintenir une très faible tension de surface quand le volume pulmonaire diminue (51).

Les recherches sur la mise en place d'une thérapeutique efficace s'accélérent en 1963 suite au décès après une MMH de Patrick, fils du président américain J.F. Kennedy, né au terme de 34 SA (51). En 1980, le japonais T. Fujiwara publie dans le Lancet la première étude pilote qui porte sur l'efficacité immédiate d'un surfactant naturel modifié d'origine bovine chez dix nouveau-nés prématurés avec une MMH (51). Par la suite, un grand nombre d'essais randomisés et contrôlés, posent les bases cliniques de l'utilisation actuelle des surfactants exogènes (51).

3.2.2.3 Amélioration des gestes techniques

a) Intubation

Le britannique O'Brien, chirurgien et pédiatre, est à l'origine de l'intubation trachéale, obtenue en 1952 (52). Cette méthode avait été initiée pour la première fois en 1858 par le pédiatre Bouchut à Lyon dans le traitement des obstructions laryngées dues à l'épidémie de diphtérie. Cependant, celui-ci s'était heurté à la critique des savants de l'époque qui privilégiaient la trachéotomie, et avait donc dû abandonner ses recherches dans ce domaine (52).

D. Flagg, pédiatre américain, adapte l'intubation aux nouveau-nés et aux prématurés en 1965 en créant les premières sondes trachéales en polyéthylène non toxique, permettant des intubations prolongées (53).

b) Compressions thoraciques

E. Ward, en Angleterre, en 1920, conseille la pratique du massage cardiaque externe pour permettre la circulation sanguine et l'oxygénation cérébrale du nouveau-né (48). Il est peu suivi à cette époque. La technique est définitivement mise au point chez le nouveau-né par Moya, James, Burnard et Hanks en 1962.

William Harvey a décrit la circulation fœtale en 1628 (48). Cette conception est peu à peu précisée, ainsi que ses modifications lors du passage à la circulation de type adulte, grâce aux méthodes angiographiques mises au point et utilisées par Lind, Stern et Wegelius en 1964 (48).

3.2.2.4 Amélioration de la prise en charge du prématuré en salle de naissance

a) Evaluation de l'état de l'enfant à la naissance

Virginia Apgar, médecin-anesthésiste rattachée à l'université de Columbia décrit le score d'Apgar en 1953 (54). Dans le but de démontrer l'effet des anesthésiants administrés à la mère pendant le travail sur l'état du nouveau-né, elle définit des critères d'évaluation de l'état de l'enfant à la naissance (54). Ces critères (rythme cardiaque, respiration, tonus, coloration et réactivité) permettent d'obtenir un score (54). C'est ce score qui, jusqu'aux années 2010, va déterminer la mise en place ou non d'une réanimation néonatale (54). En effet, de 1953 à 2010, un score inférieur ou égal à 3 à 5 minutes de vie justifie la mise en œuvre de gestes de réanimation du nouveau-né (54).

La surveillance des gaz du sang (PaO_2 , $PaCO_2$) commence également dans les années 1950 et est définitivement acquise en micro-méthode à partir de 1968 (55). Enfin, les signes de détresse respiratoire sont mesurés et interprétés grâce à l'indice de Silverman dès 1961 (55).

b) Prise en charge de l'hypothermie en salle de naissance

En 1961, Hill montre que le nouveau-né se comporte en homéotherme et qu'il existe une zone de neutralité thermique pour laquelle la consommation d'oxygène est

minimale, d'où la nécessité de maintenir le nouveau-né à une température correcte de 37°C. Il montre l'importance de l'utilisation des tables chauffantes en salle de naissance (55).

En 1999, l'utilisation à la naissance d'un sac en polyéthylène dans lequel les nouveau-nés grands prématurés sont placés est instaurée dans le but de prévenir et de traiter l'hypothermie (55).

c) Apparition du SMUR pédiatrique en France

Dans les années 1960–1970, il n'existe aucune collaboration obstétrico-pédiatrique lors de la grossesse et de l'accouchement. Les rares transferts de nouveau-nés, en grande détresse, sont effectués plusieurs heures après leur naissance dans des incubateurs rudimentaires vers des services de pédiatrie générale possédant quelques lits de néonatalogie. La nécessité d'organiser un système de transport médicalisé permettant de transférer ces nouveau-nés avec un accompagnement médical spécialisé depuis leur lieu de naissance jusqu'aux services de réanimation néonatale s'est imposée à partir de 1976, d'abord en Île-de-France, puis dans d'autres régions. En effet, les transferts maternels ne s'organisent qu'à partir de 1994 suite aux décrets de périnatalité. Ainsi, la seule solution proposée à cette époque pour les nouveau-nés grands prématurés ou ceux qui présentent une malformation congénitale, est donc l'intervention d'une équipe de SMUR pédiatrique expérimentée pour réaliser la prise en charge du nouveau-né à risque dès la naissance (56).

Cependant, les premières équipes de SAMU se composent lors de leur création d'anesthésistes-réanimateurs « adultes » ayant une expérience limitée en néonatalogie. Les Professeurs Maurice Cara et Gilbert Huault énoncent les risques du transfert néonatal et en inventent les grands principes, avec les « chaînes » du chaud, de l'oxygène, du sucre et de l'asepsie (57). La problématique du maintien de la normothermie est alors au premier plan des préoccupations. Ce n'est qu'en 1979 que le premier SMUR pédiatrique voit le jour avec une équipe composée de pédiatres provenant de Clamart et Montreuil ainsi que d'anesthésistes-réanimateurs « adultes » du SMUR de Necker (57). Des modules de transport néonatal spécifiques, intégrant

dans un caisson en plastique, les fluides, les appareils de ventilation et de monitoring, et permettant des conditions de transport, qui respectent la sécurité des nouveau-nés, ont été développés par Alain Heluwaert au SMUR de Montreuil à partir de 1976 (Figure 7) et améliorés par l'équipe de Clamart par la suite (57). Le transfert des nouveau-nés prématurés par une équipe spécialisée a grandement amélioré leur survie (57).

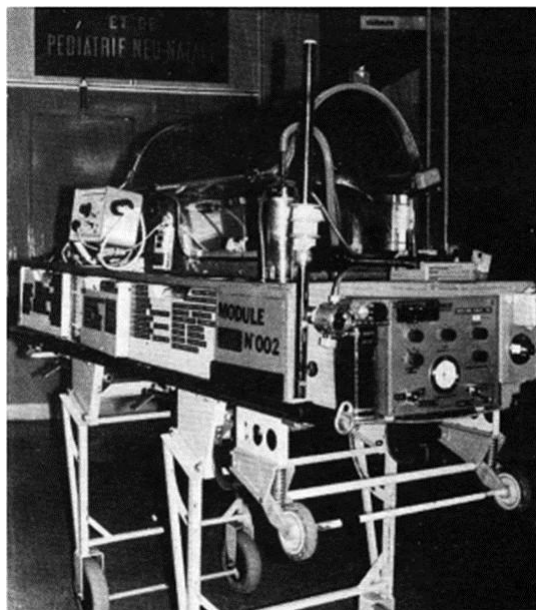


Figure 7 : Premier module de transport néonatal du service mobile d'urgence et de réanimation (SMUR) pédiatrique de Montreuil (1976)

3.2.3 L'avènement de la néonatalogie

Le terme de néonatalogie, issu du vocable anglo-américain *neonate*, est utilisé pour la première fois en 1962 par Alexandre Shaffer, pédiatre américain, dans un traité de médecine néonatale (47). La néonatalogie va alors s'imposer comme une véritable spécialité au sein du champ de la médecine pédiatrique (47).

La néonatalogie est la spécialité responsable de la prise en charge du nouveau-né, né à terme ou prématurément, de sa naissance jusqu'au 28ème jour de vie (47).

En France, à Paris, apparaissent les deux premières réanimations prenant en charge des nouveau-nés :

- l'unité de réanimation pédiatrique polyvalente du Pr Gilbert Huault, ouverte le 14 décembre 1964, à l'hôpital Saint-Vincent-de-Paul (57). Ce service accueille des enfants et des nouveau-nés. Gilbert Huault fait alors preuve de grandes qualités d'organisation et d'innovation (57). Toute technique, tout protocole, fait l'objet de fiches destinées aux infirmières et médecins. Plusieurs techniques de réanimation sont instaurées dans ce service comme par exemple l'intubation prolongée, la trachéotomie, la dialyse péritonéale... (57)

- Ensuite, la première unité spécifiquement néonatale du Pr Alexandre Minkowski, installée en 1966–1967 au sein de la maternité de Port-Royal (58). Alexandre Minkowski (1915-2004) est un pédiatre français considéré comme le fondateur de la néonatalogie en France et en Europe (58). En 1946, alors aux Etats-Unis en tant que boursier de la Fondation Rockefeller, il découvre la néonatalogie (58). De retour en France, et contre l'avis de ses maîtres parisiens, il organise à la clinique obstétricale Baudelocque le premier centre de soins aux prématurés (58). Plus tard, il crée à la maternité de Port-Royal le premier service de néonatalogie avec soins intensifs (58) (Figure 8). A ce service clinique, est adjoint en 1955 le laboratoire de recherche "Biologie du développement fœtal et néonatal", créé par l'Association Claude Bernard et l'Institut national d'hygiène, devenu l'unité 29 de l'Inserm en 1964 (59). Les travaux d'Alexandre Minkowski concernent particulièrement les domaines de la physiologie et de la physiopathologie respiratoire du fœtus, du prématuré et du nouveau-né, ainsi que le développement du système nerveux central (58).



Figure 8 : Alexandre Minkowski dans le premier service de néonatalogie de Port-Royal.

Cependant, ce n'est qu'en 1975 que le Comité de Pédiatrie Américain reconnaît la néonatalogie comme une spécialité à part entière.

3.3 Vers une prise en charge médicale globale centrée sur la diminution de la morbidité et l'amélioration du devenir à long terme à partir des années 2000

Suite à l'amélioration fulgurante de la survie des nouveau-nés prématurés, grâce aux grandes avancées entre les années 1950 et 2000, se pose alors la question du devenir de ces enfants. En effet, le pronostic neuro-développemental des enfants nés grands prématurés reste incertain.

La première étude qui s'intéresse au devenir de l'enfant prématuré est celle menée par le Docteur Mary Shirley en 1939, alors que la néonatalogie n'était qu'une spécialité confidentielle (60). Elle compare le comportement de 50 enfants nés prématurément à celui de 50 enfants nés à terme dans des situations de testing (60). La mortalité des prématurés étant très importante à cette époque, elle définit comme prématuré tout enfant né avant huit mois et demi de grossesse et pesant moins de 2500g (60). Tous les enfants inclus dans l'étude sont âgés de 6 à 24 mois. Elle fait état de ses observations dans un article publié dans la revue Child Development où elle constate des différences très nettes de comportements entre les deux groupes (60) (Figure 9).

	Prématurés	Enfants nés à terme
Signes de distraction aux bruits.....	36/50	6/50
Jeter les objets à terre.....	30	6
Tremblements	18	10
Comportement sommeillant.....	20	10
Protestations, larmes si on enlève un objet.	16	10
Rechercher le contact de la mère.....	22	6
Refuser de coopérer.....	18	8
Reculer devant objet nouveau.....	12	2
On dit que l'enfant est nerveux.....	12	0
» » timide	28	24

Figure 9 : Résultats de la première étude du Dr Mary Shirley

Par la suite, elle réalise une seconde étude auprès de 22 enfants, certains nés prématurément et d'autres à terme, cette fois-ci âgés de 30 mois à 5 ans (60). Cette étude vient confirmer les différences d'attitudes entre les deux groupes mises en évidence par la première étude.

Mary Shirley affirme que « *les enfants prématurés ont une difficulté plus ou moins marquée de prononciation, une maladresse motrice évidente, un retard dans l'acquisition de la motricité globale et une démarche saccadée. Ils sont également hyperactifs, émotionnellement immatures, et démontrent des réactions anormales de peur* » (60).

Depuis, de nombreuses études réalisées confirment ces premiers résultats. Les enfants nés avant terme présentent des troubles cognitifs, avec des difficultés scolaires plus fréquentes que les enfants nés à terme. Il existe également une fréquence accrue des troubles du comportement, des troubles d'attention et d'hyperactivité, des difficultés de langage, ou encore des anomalies de la motricité fine (61, 62, 63).

Dès lors, le grand défi de la fin du XX^{ème} siècle et du début du XXI^{ème} siècle va être l'amélioration du pronostic à long terme des enfants nés prématurés.

3.3.1 La prise en charge de la douleur chez le nouveau-né et le prématuré

3.3.1.1 La lente prise en compte de la douleur du nouveau-né

Durant des décennies, les scientifiques considèrent le nouveau-né comme dénué de toute compétence, aveugle, sourd et insensible à la douleur (64).

En 1950 l'école d'anesthésie de Liverpool préconise d'opérer les enfants de moins de six mois en utilisant le curare « sans rien pour endormir ni protéger de la douleur, en dehors du protoxyde d'azote » (64). Le curare a pour effet de paralyser les muscles mais n'a aucun effet anesthésiant. Ainsi, le protoxyde d'azote, gaz hilarant faiblement anesthésique, va être la seule protection contre la douleur qui sera utilisée pendant près de quarante ans lors de toute opération chez le nourrisson (64). A cette époque et jusqu'au milieu des années 1980, aucune attention n'est portée à la douleur du nouveau-né. En effet, les médecins considèrent que le nourrisson étant immature, il ne peut ressentir la douleur, ou bien de manière tellement atténuée par rapport à

l'adulte que celle-ci n'est pas gardée en mémoire et n'a donc aucune conséquence ni sur les capacités de récupération, ni à plus long terme (64). Cela est illustré par les propos du Docteur Dupin, en 1938 (64) :

« Il y a des différences sensibles entre l'organisme du nourrisson et de l'enfant et celui de l'adulte au point de vue de la résistance à l'anesthésie. Le système nerveux est bien imparfait dans les premières années de la vie. Le nouveau-né a sans aucun doute une certaine sensibilité générale, bien difficile à préciser d'ailleurs. La douleur ressentie au début doit être très faible, si bien que pendant la première semaine de la vie, on peut opérer sans anesthésie, sans provoquer de douleurs violentes ».

Dans la même optique, les lésions cranio-cérébrales consécutives à l'acte obstétrical, tel que le céphalématome, sont décrites dans les manuels d'obstétriques comme indolores à la palpation (65). Dans certains manuels de puériculture, une autre lésion traumatique de naissance qu'est la cyto-stéatonécrose sous-cutanée, est présentée comme la présence de « plaques rouges indurées et surélevées, indolores » (66, 67).

Ensuite, le peu de recul à cette époque au sujet des potentiels effets indésirables des anesthésiques et des antalgiques chez l'adulte, et par conséquent chez le nourrisson, poussent les médecins à faire primer le principe de précaution (68).

Il faut attendre la fin du XXe siècle pour que les scientifiques reconnaissent que le nouveau-né est capable de souffrir (68). Dès 1974, dans son livre intitulé *Pour une naissance sans violence*, le gynécologue et obstétricien français Frédérick Leboyer dénonce « les violences inutiles qu'on ajoute à la douleur de naître et qu'il est possible de prévenir » (68). Le pédiatre Français Perelman écrit dans son *traité de néonatalogie* en 1985 : « On ne connaît pas les causes et les effets de la douleur physique chez le fœtus, mais on sait que le nouveau-né à peine né est sensible à la douleur, au chaud et au froid ; l'observation clinique semble même indiquer qu'il est très sensible ; il suffit de faire un BCG (vaccin contre la tuberculose) par scarification à un nouveau-né de 4 jours pour s'en convaincre. Il existe encore peu de mesures objectives des phénomènes douloureux chez le prématuré et le nouveau-né, mais un intérêt croissant

à leur égard, un sentiment de culpabilité et le désir de les réduire chaque fois que possible » (69).

Cependant, la véritable prise de conscience scientifique de la réalité de la douleur des nouveau-nés est obtenue suite aux publications dans le Lancet des résultats de l'étude réalisée par l'anesthésiste américain Frédérique Anand en 1987 (70). A cette époque où il est classique d'opérer les nourrissons sans anesthésie, le docteur Anand compare dans une étude randomisée les conséquences d'une intervention de ligature du canal artériel chez les prématurés selon qu'elle soit pratiquée avec ou sans anesthésie (70). Les résultats montrent que les nouveau-nés sans anesthésie présentent des complications et une mortalité post-opératoire plus importantes. Ainsi, non seulement les nouveau-nés ressentent de la douleur, mais l'absence de prise en charge de cette douleur peut avoir des conséquences délétères (70).

La même année, Anand démontre que la capacité à ressentir la douleur apparaît autour du sixième mois de gestation (71). De plus, il découvre que l'immaturité des gaines de myéline du système nerveux ne concerne pas ce qui permet de ressentir la douleur mais ce qui permet de l'atténuer : « *En conclusion, l'immaturité du système nerveux touche plus particulièrement les filtres inhibiteurs ; tout un faisceau d'arguments suggère maintenant que la douleur serait augmentée, potentialisée par la diminution de ces contrôles segmentaires médullaires* » (71).

Ainsi, contrairement à l'acceptation préalable, l'immaturité cérébrale du nouveau-né et du prématuré ne le rend pas insensible à la douleur, mais au contraire, il possède une capacité moindre de régulation de cette douleur.

Dès lors, à partir de 1990, les recherches dans le domaine de la douleur des nouveau-nés et du prématuré s'intensifient (71). L'une des plus importantes est celle de Maria Fitzgerald, professeur de neurosciences à Londres (71). Elle publie en 1988 dans le Lancet une étude qui prouve qu'une mémorisation des événements douloureux de la période néonatale existe (71). En réalisant de manière répétée une piqûre au talon des nouveau-nés inclus dans l'étude, elle en conclut que des

remaniements architecturaux se produisent, entraînant une hypersensibilité de l'enfant. Elle montre ainsi que les nouveau-nés sensibilisés à des douleurs intenses ou prolongées en période néonatale ont un seuil de douleur diminué (72).

Les conséquences du stress ou de la douleur en période néonatale sur les troubles du développement font aussi l'objet de plusieurs travaux de recherche.

Anand étudie chez le rat l'effet de la stimulation douloureuse itérative et constate une modification du comportement de l'animal, sous forme d'anxiété et de « retrait défensif », ainsi qu'une augmentation de la morbidité à court terme (73).

Plusieurs études montrent quant à elles les conséquences de la douleur sur le long terme. En effet, une étude réalisée en 1996 montre que les nouveau-nés prématurés exposés à de nombreux stimuli douloureux et nuisibles ont des réactions comportementales et physiologiques à la douleur différentes de celles des nouveau-nés du même âge gestationnel qui n'ont pas vécu de telles expériences (74). De plus, une autre étude réalisée en 1994 chez des enfants nés prématurément et âgés de 18 mois d'âge corrigé montre qu'ils étaient évalués par leurs parents comme plus sensibles aux stimuli douloureux, plus enclins aux plaintes somatiques, que les nourrissons à terme (75). Les parents décrivent également des comportements de retrait, des situations « d'anesthésie affective », ainsi qu'un lien parents-enfant souvent difficile (75). Ces données sont confirmées par une autre étude réalisée en 1998 auprès d'enfants de 8 à 10 ans nés prématurément (76). Ainsi, la douleur répétée et prolongée peut induire chez le prématuré une altération du développement du système de la douleur ainsi que des modifications à long terme du comportement.

3.3.1.2 Evolution de la prise en charge de la douleur du prématuré en néonatalogie

Suite à ces études, les médecins vont s'intéresser à la douleur ressentie par le nouveau-né et le prématuré hospitalisés dans les services de néonatalogie.

L'étude EPIPAIN est réalisée de 2005 à 2006 par Ricardo Carbajal, pédiatre à l'hôpital de Poissy (77). Elle va permettre de quantifier le nombre de gestes, considérés comme douloureux ou stressants par le personnel de santé, auxquels sont soumis les nouveau-nés prématurés dans les services de réanimation. Les résultats d'EPIPAIN sont éloquentes (77) : sur les 430 enfants suivis, un quart ont reçu plus de 150 gestes douloureux pendant les deux premières semaines de leur hospitalisation. Les plus petits d'entre eux (nés autour de 5 mois et demi de grossesse) subissent 200 à 300 gestes douloureux pendant leur séjour. Pendant son séjour en réanimation, un nouveau-né peut recevoir plus de 20 gestes douloureux par jour.

La publication de ces travaux entraîne une importante sensibilisation des équipes de néonatalogie à la douleur du prématuré (77). Des études réalisées sur la prise en charge de la douleur montrent que celle-ci permet une diminution de la durée d'hospitalisation des nouveau-nés prématurés en améliorant leur ventilation et une amélioration du développement neurocomportemental de l'enfant (77).

Dès lors, ont lieu dans les services de néonatalogie la prise en charge de cette douleur et sa prévention (77).

a) Evaluation de la douleur à l'aide des échelles de douleur

Tout d'abord, pour prendre en charge la douleur, il faut la diagnostiquer et l'évaluer. C'est dans cette optique qu'apparaissent les échelles d'évaluation de la douleur aiguë et chronique du nourrisson.

La première est la Douleur Aiguë du Nouveau-né (DAN) décrite par Carbajal en 1997 (78). Elle est utilisée chez le nouveau-né à terme et chez le prématuré. Elle comporte 3 items comportementaux : réponses faciales, mouvements des membres et expression vocale de la douleur (78).

La seconde est l'Evaluation de la Douleur et de l'Inconfort du Nouveau-né (EDIN) (79). Celle-ci est décrite pour la première fois en 1994 mais n'est validée qu'en 2001 (79). Elle est développée pour évaluer la douleur prolongée du nouveau-né à terme et prématuré et se base sur l'observation du visage, du corps, du sommeil, la relation

avec le soignant et la possibilité de réconfort (79). Elle nécessite l'observation du comportement de l'enfant pendant et en dehors des soins (80).

b) Prise en charge pharmacologique de la douleur

Les médicaments antalgiques utilisables chez le nouveau-né sont le paracétamol, le patch EMLA et la morphine orale (80). Cependant, leur utilisation dans les services de néonatalogie est récente (80). De plus, l'étude EPIPAIN 2005-2006 montre que 79,2% des gestes douloureux chez le prématuré sont réalisés sans analgésie spécifique (80). C'est le cas de l'intubation qui était pratiquée sans analgésie (80). C'est l'instauration d'un protocole de sédation avec du Midazolam lors des intubations en dehors d'un contexte d'extrême urgence qui a fait passer le pourcentage de sédation en France de 32% en 1997 à 62 % en 2000 et à 68% en 2001 (80).

c) Prise en charge non pharmacologique de la douleur

c-1 Diminution de la douleur lors des gestes

En 2000, la Haute Autorité de Santé publie ses recommandations sur la prise en charge de la douleur en néonatalogie. Ces recommandations préconisent notamment un regroupement des soins et une réalisation en phase d'éveil afin de respecter le rythme du nouveau-né, l'utilisation de techniques non douloureuses lorsque cela est possible (bilirubinométrie transcutanée par exemple) et la participation des parents aux soins.

c-2 La succion non nutritive et les solutions sucrées

Des effets analgésiques et réconfortants ont été rapportés en 2007 pour la succion non nutritive des tétines (81). La succion d'une tétine diminue le temps des pleurs, réduit l'agitation et atténue l'élévation de la fréquence cardiaque (81). Cet effet antalgique est décuplé si on l'associe à une solution de glucose ou de saccharose (81).

En 1991, le pédiatre Blass publie la première étude prospective montrant un effet analgésique du saccharose dans la prévention de la douleur liée aux ponctions au talon chez le nouveau-né. Ses résultats sont que le saccharose administré deux minutes avant le geste diminue le temps des pleurs de 50% (81). Gradin, pédiatre, publie en 2002 une étude qui montre que le glucose à 30% possède un meilleur effet analgésique que la crème EMLA chez le nouveau-né (82).

c-3 L'allaitement

Deux études notamment ont montré l'effet analgésique de l'allaitement maternel pour le nouveau-né à terme lors de ponctions capillaires ou veineuses.

Gray, pédiatre, rapporte en 2002 que l'allaitement durant une ponction capillaire réduit considérablement les pleurs, les grimaces et évite l'augmentation de la fréquence cardiaque chez le nouveau-né (83).

Carbajal confirme en 2003 que l'allaitement maternel est une excellente alternative naturelle aux solutions sucrées et à la succion non nutritive (84).

c-4 Le peau à peau

Gray réalise en 2000 une étude qui montre que le contact peau à peau entre la mère et son bébé pendant 10 à 15 minutes permet de réduire la douleur d'une ponction capillaire chez le nouveau-né. Il explique que pour cela, la personne qui tient le nouveau-né doit être détendue et maintenir fermement l'enfant contre sa peau. De plus, l'effet n'est obtenu qu'au bout de quelques minutes (85).

3.3.2 La méthode Kangourou

3.3.2.1 Apparition de la méthode Kangourou

La méthode Kangourou voit le jour en Colombie. Cette méthode est née en 1978, dans l'un des hôpitaux les plus pauvres de Bogota, l'hôpital San Juan de Dios (86). A l'époque, cet hôpital réalise 12 000 accouchements par an et manque cruellement de matériel pour accueillir les nouveau-nés et notamment de couveuses

(86). Les prématurés sont installés par trois dans les couveuses, ce qui entraîne une mortalité importante due aux infections et rallonge les séjours des enfants. Les parents qui habitent à la périphérie de la ville ne peuvent rendre visite à leur enfant quotidiennement ce qui les empêche de créer un lien avec lui. Ainsi, les enfants qui ont survécu sont souvent abandonnés par leurs parents à la sortie de l'hôpital (86).

Partant de ce constat, Edgar Rey, pédiatre colombien, instaure le programme « mères Kangourou » (86). Il s'inspire des kangourous chez qui la mère joue le rôle de couveuse pour son petit jusqu'à ce qu'il soit mature et autonome. Les enfants ne sont alors plus hospitalisés mais confiés à leurs parents. Edgar Rey préconise aux mères de les porter contre elles en peau à peau vingt-quatre heures sur vingt-quatre (86) (Figure 10). Cela favorise le lien mère enfant et permet de maintenir les prématurés au chaud.



Figure 10 : une mère et son enfant prématuré à l'hôpital de San Ignacio à Bogota, 2014.

3.3.2.2 Mise en place des unités Kangourou en France

Cette méthode va ensuite se développer dans le monde entier. Dans les pays industrialisés, le but premier n'est pas de remplacer le matériel manquant, mais de faciliter le maintien du lien entre les parents et leur enfant prématuré (86). En France, la première unité Kangourou est mise en place à l'hôpital Antoine Bécclère de Clamart en 1987, sous l'impulsion de la pédiatre Michèle Vial (86). Entre 1993 et

1996, une étude française réalisée auprès de 350 enfants en couveuse et 350 enfants portés 24h/24 prouve que cette méthode diminue les ré-hospitalisations et augmente la durée de l'allaitement sans pour autant modifier la mortalité (86).

La pédiatre franco-colombienne Nathalie Charpak crée en 1994 la Fondation Kangourou et en devient la directrice (86). La volonté première de la fondation est d'humaniser la néonatalogie. En France, elle est aidée pour cela du plan de périnatalité de 1998 qui préconise le rapprochement des parents du service de néonatalogie. Suite à ce plan, les unités Kangourou se multiplient partout en France (86).

3.3.3 Mise en place des soins de développement

Les soins de développement regroupent l'ensemble des techniques environnementales et comportementales dont le but est d'aider le développement harmonieux de l'enfant né avant terme. Il s'agit d'une philosophie de soins mise en place dans la continuité du NIDCAP.

3.3.3.1 Heidelise Als et la philosophie du NIDCAP

Heidelise Als, née en 1940, est psychologue et professeure de psychologie à l'université d'Harvard aux Etats-Unis. Elle travaille à l'hôpital pour enfants de Boston et y réalise de nombreux travaux sur les enfants nés prématurément.

Dans un premier temps, elle met en place en 1982 l'APIB (Assessment of Preterm Infant Behavior). Il s'agit d'une grille d'observation basée sur 5 systèmes (végétatif, moteur, veille-sommeil, attentionnel et autorégulation) permettant une évaluation neurocomportementale du prématuré de la naissance jusqu'à un mois d'âge corrigé. Le but est d'apporter à l'enfant des soins individualisés (87).

Ensuite, elle fonde en 1986 le NIDCAP (Neonatal Individualized Developmental Care and Assessment Program) qui va révolutionner la prise en charge en néonatalogie. Il s'agit d'une philosophie de soins qui vise à protéger le développement cérébral des prématurés en limitant le stress lié à leur environnement et aux soins (88).

Le principe fondateur du NIDCAP est de considérer le prématuré comme « acteur » de son développement. Le prématuré évolue à son rythme. Des observations régulières de l'enfant sont effectuées en utilisant l'APIB (88) (Figure 11). Ces observations comportementales permettent d'identifier les signes de bien-être ou d'inconfort du nouveau-né en fonction des stimuli de l'environnement ou des soins (88). Ainsi, cela permet de comprendre à quel stade de maturation il se trouve, quelle stimulation est adaptée ou non à sa tolérance, quel geste ou posture permet de le réconforter et quelle capacité il met en place pour réguler son stress. A partir de ces observations, l'environnement ainsi que le plan de soins vont être adaptés à son stade de développement (88).

Dans le NIDCAP, les parents ont une place prépondérante dans la prise en charge de leur enfant et sont invités à rester le plus possible à ses côtés (88). Ils sont considérés comme « co-régulateurs » de son développement et le soutiennent tout au long de son parcours en participant activement à ses soins (88).



Figure 11 : Observation d'un nouveau-né dans le cadre du programme NIDCAP

3.3.3.2 Application du NIDCAP en néonatalogie

Pour bien se développer, le fœtus interagit in utero avec son environnement et intègre les informations du milieu extérieur et intérieur aux moyens de systèmes sensoriels spécialisés. Ces expériences sensorielles sont mémorisées par le fœtus et contribuent au développement cérébral qui a lieu entre 24 et 32 SA (89).

La naissance prématurée interrompt ce processus normal de maturation et le développement cérébral optimal par excès de stimulations agressives et diminution de

stimulations agréables (89). Cela participe aux anomalies neuro-comportementales observées chez ces enfants. On comprend ainsi l'importance de veiller au confort du prématuré en reproduisant au maximum ses conditions de vie in-utero (89). C'est dans cette optique qu'ont été mis en place les soins de développement dans les services de néonatalogie (89).

En 2000, les pédiatres Franck et Lawhon définissent les soins de développement comme l'ensemble des stratégies environnementales et comportementales afin de favoriser le développement harmonieux du nouveau-né à terme et prématuré.

Ces soins se basent sur les expériences sensorielles qui contribuent au développement cérébral de l'enfant (89).

Enfin, comme nous l'avons vu plus haut, un point fondamental du programme NIDCAP est l'approche des soins centrés sur la famille. Les parents sont considérés comme de véritables partenaires de soins ayant une influence directe sur le devenir de leur enfant. Ils sont associés de façon active aux observations du comportement de leur enfant face aux soins, ce qui permet d'adapter l'environnement de l'enfant selon son stade de développement (89). Les parents sont incités par les soignants à participer de manière précoce à la prise en charge de leur enfant (allaitement, peau à peau, massages...). Ces soins visent à faciliter l'établissement d'un lien d'attachement entre la mère, le père et l'enfant et à renforcer l'exercice du rôle parental au sein de l'unité. Le service leur est accessible 24 heures sur 24 (89). Des réunions d'information et d'éducation sont mises en place par les services de néonatalogie afin d'aborder plusieurs thèmes comme par exemple le retour à domicile. Un soutien parental est également organisé avec des assistantes sociales, des psychologues et des groupes de soutien menés par d'autres parents ayant vécu la même expérience (89).

Une méta-analyse réalisée en 2009 compare les prématurés ayant bénéficié du NIDCAP à des nouveau-nés soignés de façon conventionnelle (90). A court terme, les enfants NIDCAP bénéficient d'un séjour hospitalier plus court avec une meilleure croissance, une durée de ventilation artificielle et d'oxygénothérapie réduite (90). Ils

ont moins d'apnées et de régurgitations. A moyen terme (18 mois), le comportement neuro-développemental est meilleur tout comme la relation d'attachement entre l'enfant et ses parents (90). Les parents ont davantage confiance en eux, l'allaitement maternel est prolongé et les conditions de retour à domicile du prématuré sont améliorées (90).

Conclusion

L'évolution de la prise en charge médicale des nouveau-nés prématurés en France à partir des années 1870 ne s'est pas construite de manière linéaire. A travers ce travail de recherche, nous avons pu identifier trois grandes périodes avec des objectifs différents.

La première, fin du XIXème siècle, correspond aux débuts de la prise en charge des prématurés avec le développement des soins de soutien basiques, essentiels à la survie. Elle est marquée par les découvertes de Tarnier et Budin qui sont les premiers à s'intéresser aux grandes problématiques du prématuré : lutte contre les infections, prise en charge de l'hypothermie, mise en place de l'alimentation. Il faut retenir l'humanisme de Budin pour qui la création et le maintien du lien entre la mère et son enfant furent fondamentaux.

La seconde période au milieu du XXème siècle, avec une prise en charge médicale obstétrico-pédiatrique entraînant de grands progrès médicaux et une amélioration spectaculaire de la survie de ces nouveau-nés. L'apparition des antibiotiques, l'essor des techniques de réanimation néonatale et l'avènement de la néonatalogie marquent un tournant majeur en l'espace de 50 ans dans la survie de ces enfants.

La troisième période, d'évaluation et de modification des pratiques vers une prise en charge médicale globale de l'enfant et de sa famille, centrée sur la diminution de la morbidité et l'amélioration du devenir à long terme. En effet, l'amélioration du pronostic à long terme de ces enfants est devenue le grand défi de ce début de siècle. La méthode Kangourou, la prise en compte de la douleur du prématuré et la mise en place des soins de développement ont grandement participé à son amélioration.

Néanmoins, notre travail de recherche présente certaines limites. Il s'agit d'un mémoire historique qui repose sur l'étude de sources. Ainsi, ce travail est forcément influencé par le parti pris des auteurs des œuvres que nous avons étudiées. De plus, les sources, notamment médicales et scientifiques, sont plus nombreuses, plus précises et mieux référencées à partir du XXème siècle. Cette étude rétrospective se concentre nécessairement sur les périodes historiques les mieux sourcées.

La prise en charge des enfants prématurés à des termes de plus en plus précoces pose de nouvelles problématiques éthiques. La limite de viabilité est fixée par l'OMS à 22 SA et/ou 500g mais en France, on réanime les enfants à partir de 24-25 SA. Aux Etats-Unis en 2019, une petite fille née à 23 SA et 3 jours et pesant 245 grammes à la naissance a pu être réanimée, prise en charge en néonatalogie et est rentrée chez elle après cinq mois d'hospitalisation (91). Un cas similaire est arrivé au Japon en 2018 chez un petit garçon pesant 268 grammes à la naissance (91).

Des réflexions sur la prise en charge des prématurés à partir de 23 SA sont en discussion en France actuellement.

La recherche centrée sur la diminution de la morbidité et l'amélioration du devenir à long terme de ces enfants est prometteuse. Les cinquante dernières années ont été si riches en découvertes, notamment avec l'essor de la réanimation néonatale, l'apparition de la corticothérapie anténatale et du surfactant, qu'un nouveau tournant d'une telle ampleur dans la prise en charge de la prématurité paraissait peu probable.

Pourtant, depuis 2-3 ans en France, une véritable révolution dans la prise en charge des grands prématurés a eu lieu suite à l'utilisation de la technique d'instillation mini-invasive du surfactant. Cette méthode, utilisée pour la première fois en 2003 en Allemagne, consiste à instiller le surfactant non plus par la sonde d'intubation mais à l'aide d'un fin cathéter introduit dans la trachée sans interrompre la pression positive continue (92).

De plus, de nombreuses réflexions au sujet de la douleur du prématuré et de ses conséquences perdurent. De nombreuses études font état d'une intubation en salle de naissance encore majoritairement réalisée sans sédation. Prenons pour

exemple l'étude prospective réalisée de 2009 à 2010 auprès de nouveau-nés prématurés intubés en salle de naissance dans les hôpitaux Antoine Béchère et Armand Trousseau (92). Seuls 18,3 % des nouveau-nés ont reçu une sédation avant intubation trachéale en salle de naissance. Les raisons évoquées par le personnel sont l'urgence de la situation, la crainte des effets secondaires des sédatifs notamment chez les enfants prématurés et/ou de petit poids et la difficulté de poser une voie veineuse, notamment chez les grands prématurés (aucun enfant de moins de 28 SA n'a été sédaté dans cette étude) (92). Ainsi, la prise en charge de la douleur néonatale en salle de naissance n'est actuellement pas encore une priorité.

Les résultats des progrès d'aujourd'hui ne pourront s'observer que dans les dix prochaines années. Dès lors, on peut se demander si ces nouvelles avancées permettront un abaissement du seuil de prise en charge de ces enfants. La prise en charge de la douleur s'exercera-t-elle de manière plus systématique en salle de naissance et y-aura-t-il une harmonisation des pratiques par la mise en place de protocoles et de recommandations nationales ?

Ces découvertes sont prometteuses et elles doivent être maintenant accompagnées par un effort de formation du personnel soignant.

Enfin, un défi paraît fondamental : celui d'une prise en charge plus transversale (la prématurité dans ses dimensions sociales, médicales, éducatives et la présence des parents) mais aussi longitudinale (poursuite de l'amélioration de la survie et meilleure compréhension et prévention des complications neuro-développementales à long terme). Une prise en charge multidisciplinaire inscrite dans le temps donc.

Autant de sujets qui légitiment pour l'avenir les efforts réalisés dans ce domaine.

Bibliographie

- 1 Dupâquier J, *Pour une histoire de la prématurité*, Annales de Démographie Historique, Paris : E.H.E.S.S, 1994, p.187-202
- 2 Torchin H, Ancel P-Y, Jarreau P-H, Goffinet F. *Épidémiologie de la prématurité : prévalence, évolution, devenir des enfants*. Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction, 2015, n°44, p.723-731
- 3 Desfrere L, Tsatsaris V, Sanchez L, Cabrol D, Moriette G. *Critères de réanimation des prématurissimes en salle de naissance : quel discours en anténatal ? Prise en charge des prématurés entre 24 et 28 semaines d'aménorrhée*. Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction, 2004, n°33, p. 84-87
- 4 Ancel P-Y, Rosé J-C « *Prématurité, ces bébés qui arrivent trop tôt* », In Inserm. [En ligne]. <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/prematurite/> (Page consultée le 3 octobre 2020)
- 5 Ancel P-Y, Goffinet F, *EPIPAGE-2 Writing Group, 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, 2015, n°169, p.230-238
- 6 Epipage 2, *Etat des connaissances*. [En ligne]. <https://epipage2.inserm.fr/index.php/fr/prematurite/etat-connaissances/> (Page consultée le 15 octobre 2020)
- 7 Mandrick M, Morand L, *Effets des troubles respiratoires du prématuré sur le développement de l'oralité*, 92 p., Mémoire : Sciences cognitives : Université Pierre et Marie Curie (Paris 6) : 2015 (soutenu le 30 octobre 2015)
- 8 William J-C, *Entérococolite nécrosante*, in Le manuel MSD. [En ligne]. <https://www.msdmanuals.com/fr/accueil/problèmes-de-santé-infantiles/problème->

gastro-intestinaux-et-hepatiques-chez-le-nouveau-né/enterocolite-nécrosante-ECN/
(Page consultée le 21 novembre 2020)

9 Marret S, Marpeau L, *Grande prématurité, risque de handicaps neuropsychiques et neuroprotection*. Journal de gynécologie obstétrique et de biologie de la reproduction, 2000, n°29, p.373-384

10 Jarreau P-H, *Réanimation et soins intensifs en néonatalogie*, Paris : Elsevier Masson, 2016, 776 P.

11 Morel M-F, *La grossesse, l'enfant virtuel et la parentalité*. Presses Universitaires de France « Monographies de la psychiatrie enfant », 2004, p.21-39

12 Berthiaud E, *Le vécu de la grossesse aux XVIIIe et XIXe siècles en France*. HISTOIRE, MÉDECINE ET SANTÉ, 2012, n°2, p.93-108

13 Thiefry S., Huault G., Amsili J., Joly J.B., Lemerle J. *Technique de la ventilation artificielle prolongée du nouveau-né et du prématuré*. Archives Françaises de Pédiatrie, 1966, n°23, p.629-641

14 Vollenweider N, Nicastro N, Sabeh Naouaf Lambiel J, Pala C. *la prématurité, je suis né trop tôt : angoisse pour mes parents*, Rapport d'immersion en communauté, 2004

15 Jouanna J, *Tradition manuscrite et structure du traité hippocratique sur le fœtus de huit mois*, Revue des Études Grecques, 1973, n°86, p.1-16

16 Louis S, Trébaol G, Veilleux A, *Le grand livre du bébé prématuré : causes, séquelles et autres enjeux*, 2^e .ed, Hôpital Sainte-Justine, 2002, 354 P.

17 Morel M-F, *Accueillir le nouveau-né, d'hier à aujourd'hui*, Eres, 2013, 388 P.

18 Société d'histoire de la naissance, *Histoire de la naissance en occident (XVIIe – XXe siècles)*. [En ligne]. <http://societe-histoire-naissance.fr/> (Page consultée le 11 decembre 2020)

- 19 Gasc M, *La grossesse au Moyen Age, entre rituels et croyances*. In Raconte-moi l'histoire. [En ligne]. <http://www.racontemoilhistoire.com/2014/09/devenir-mere-au-moyen-age-croyances-rituels/> (Page consultée le 11 décembre 2020)
- 20 Zaichkin J., Wiswell T. *The history of neonatal resuscitation*. Neonatal Network, 2002, n°21, p.8-21
- 21 Raju T.N. *History of neonatal resuscitation*. Clin. Perinatol, 1999, n°26, p.629-640
- 22 Mauriceau F, *Traité des maladies des femmes grosses et de celles qui sont accouchées...* t. 1, 7e édition, Paris : Compagnie des libraires, 1740, p. 481
- 23 Morel M-F, *Théories et pratiques de l'allaitement en France au XVIIIe siècle* Annales de Démographie Historique, 1976, p.393-427
- 24 Verdier Heurtin J-F, *Discours sur l'allaitement*, Paris, 1804, 84 P.
- 25 Rollet C, *L'allaitement artificiel des nourrissons avant Pasteur*, Annales de démographie historique, 1994, p. 81-91
- 26 Le Luyer B, *De la Goutte de lait à la poudre de lait*, Revue internationale de pédiatrie, 1996, p.14-22
- 27 Pasteur, Joubert et Chamberland, « *La théorie des germes et ses applications à la médecine et à la chirurgie* », Bulletin de l'Académie de médecine, 2e série, t. 7, 1878, 446 P.
- 28 *Discussion sur la Septicémie puerpérale*, Bulletin de l'Académie de médecine, séance du 18 mars 1879, 2e série, t. 8, p. 267-274
- 29 Alloyer A, *Histoire de la fièvre puerpérale : la peste noire des femmes*, 131 P. Mém.fin ét : Diplôme d'état de docteur en pharmacie, Université de Rennes, 2018 (soutenu le 4 juin 2019)
- 30 Budin P, *Le nourrisson : alimentation et hygiène, enfants débiles, enfants nés à terme*. Paris : Doin O, 1900, 394 P.

- 31 Guéniot A, *L'Union médicale : journal des intérêts scientifiques et pratiques, moraux et professionnels du corps médical*, gazette des hôpitaux, 1872, Troisième série, n° 13, p.150-152
- 32 Porak D, « *fonctionnement du service des débiles à la maternité* », L'obstétrique, tome VII, 1902, p.234-235
- 33 Steinheil G, *De l'asepsie et de l'antisepsie en obstétrique*. Paris, 1894, XIV, 839 P.
- 34 Diffre D « *nouveaux système de couveuse pour les nouveau-nés* », Archive de tocologie, 1890, n°17, p.228-238
- 35 Denucé F, *Notes sur quelques faits de pratique chirurgicale*, Bordeaux : Broch, 1857, 60 P.
- 36 Tarnier S, Chantreuil J, Budin P, *Allaitement et hygiène des enfants nouveau-nés : couveuse et gavage*, 2e éd., Paris : Steinheil G, 1888, 312 P.
- 37 Masson P, *L'incroyable histoire des couveuses d'enfant*, Challenge : le magazine du centre hospitalier d'avignon, 2015, n61, p. 10-13
- 38 Berthod P, *La couveuse et le gavage à la maternité de Paris*. Thèse de Paris, 1887
- 39 Budin P, *Manuel pratique d'allaitement, hygiène du nourrisson*, 2e éd., Paris : O.DOIN, 1907, 336 P.
- 40 Gras-Le Guen C, Muller JB, Boscher C, Caillon J, Launay E *Infection et bon usage des antibiotiques en néonatalogie*, Journées Parisiennes de Pédiatrie, Paris, 3 et 4 octobre 2014, p.30-36
- 41 Desiderio P, *Histoire des antibiotiques*. Revue d'histoire des sciences, 1954, n°7, p.124-138
- 42 Jarreau P-H, *Les grandes avancées - Néonatalogie : 50 ans pour passer de rien à... presque tout*, In INSERM, [En ligne]. <https://histoire.inserm.fr/de-l-inh-a-l->

inserm/50-ans-de-l-inserm/les-grandes-avancees/neonatalogie-50-ans-pour-passer-de-rien-a-presque-tout (Page consultée le 15 janvier 2021)

43 C. Chopin *L'histoire de la ventilation mécanique : des machines et des hommes*, Société de réanimation de langue française, 2007, n°12, p.4-12

44 D. Devictor, « *Hommage au Professeur Gilbert HUAULT (1932-2013)* » In EM Consulte, [En ligne]. <https://www.em-consulte.com/article/847265> (Page consultée le 7 octobre 2020)

45 Huault G, *Tétanos du nouveau-né : traitement par ventilation artificielle et curarisation prolongées*, Th.D : Doctorat en médecine, Faculté de Médecine de Paris, 1964 (soutenue le 25 juin 1964, sous la présidence du Pr Pierre Mollaret)

46 Liggins GC, *Premature delivery of foetal lambs infused with glucocorticoids*. J Endocrinol 1969, n°45, p.515-523

47 Liggins GC, Howie RN. *A controlled trial of antepartum glucocorticoid treatment for prevention of the respiratory distress syndrome in premature infants*. Pediatrics 1972, n°50, p.515-525

48 Alex C. Joan M, *Collaborative Group on Antenatal Steroid Therapy*. J Obstet Gynecol 1981, n°141, p.276-287

49 Larry C, Christensen R, William H et al, *Effect of corticosteroids for fetal maturation on perinatal outcomes*. NIH Consens Statement, 1994, n°12, p.1-24

50 Crowley PA, *Antenatal corticosteroid therapy: a meta-analysis of the randomized trials, 1972 to 1994*. J Obstet Gynecol, 1995 n°173, p.322-335

51 Eugene N, *Les directives pour le traitement par surfactant exogène chez le nouveau-né*, Paediatr Child Health, 2021, n°26, p.42-49.

52 Vazel L, Potard G, Martins-Carvalho C, LeGuyader M, Marchadour N, Marianowski R, *Intubation : technique, indication, surveillance, complications*, EMC oto-rhino-laryngologie, 2004, n°1, p.22-34

53 Huault G, Assistance Publique Hôpitaux de Paris, *Réanimation pédiatrique et médecine néonatale*, [En ligne]. <http://hopital-bicetre.aphp.fr/enfants/specialites-medicales/reanimation-pediatriques-et-neonatales/> (Page consultée le 25 janvier 2021)

54 L. Salle B, Vert P, *Chronique historique Néonatalogie : passé et présent* Bull. Acad. Natle Méd., 2013, n°6, p.1231-1242

55 Heluwaert A, Lapandry C, Grandsenne P, et al. *Réanimation pédiatrique : prise en charge dès la naissance de 182 nouveau-nés à risque par une équipe mobile*. Anesth Analg, 1980, n°37, p.713-717

56 Cara M, Hurtaud JP, Ivanoff S, et al. *Problèmes posés par le transport des nouveau-nés*. Ann Anesth Franc, 1972, n°13, p.111-118

57 Huault G, Labrune B, *Pédiatrie d'urgence*, Paris : Lavoisier Medecine Science, 1993, 1318 P.

58 Inserm. Histoire de l'Inserm. *Alexandre Minkowski Médecin, pédiatre et néonatalogiste (1915-2004)* [En ligne]. <https://histoire.inserm.fr/les-femmes-et-les-hommes/alexandre-minkowski/> (Page consultée le 7 décembre 2020)

59 Shirley M « *A behavior syndrom characterizing prematurely born children*” Child. Dev, 1939, 10, n°2, p.115-128

60 Bhutta A, Cleves M, Casey P et al. *Cognitive and Behavioral Outcomes of School-Aged Children Who Were Born Preterm*, JAMA, 2002, n°6, p.728-737

61 Moster D et al. *Long-Term Medical and Social Consequences of Preterm Birth*, N Engl J Med, 2008, 359:262-273

62 Larroque B et al, *Special Care and School Difficulties in 8-Year-Old Very Preterm Children: The Epipage Cohort Study*, PlosOne, 2011, n°6, p213-261

- 63 Cohen-Salmon D, *Le problème de la douleur des enfants*, In Société d'Histoire de la Naissance, [En ligne]. http://societe-histoire-naissance.fr/?page_id=107 (Page consultée le 20 décembre 2020)
- 64 Balmès J, Levy A, *Pathologie du nouveau-né*, Paris : G. Doin & Cie, 1950, 303 P.
- 65 Dayras J, *Problèmes quotidiens en puériculture*, Paris : Masson et Cie, 1950, p.7-10
- 66 Bardier A, Dalous A, *Pédiatrie du praticien : puériculture et pathologie des douze premiers mois*, 3e édition, Paris : Baillière et fils, 1964, p.78-79.
- 67 Leboyer F, *Pour une naissance sans violence*, Paris : Le Seuil, 1974, 158 P.
- 68 Perelman R, Amiel-Tison C, Desbois J-C, *Pédiatrie pratique. Périnatalogie*, Paris : Maloine, 1985, 1527 P.
- 69 Anand K.J.S. et coll., « *Randomized trial of fentanyl anesthesia in preterm babies undergoing surgery : effects on the stress response* », Lancet, 1, 1987, p. 243-247
- 70 Annequin D « *Douleur de l'enfant : une reconnaissance tardive* », La recherche, 2000, 336, p.42-47
- 71 M. Fitzgerald et coll. « *Hyperalgesia in premature infant* », Lancet, 1988, 8592, 292 P.
- 72 UNESCO, « *La douleur de l'enfant, quelles réponses ?* », Paris, 6 décembre, Rapport final, Paris : UNESCO, 2002, 6p.
- 73 Johnston C, Stevens B-J. *Experience in a neonatal intensive care unit affects pain response*. Pediatrics. 1996, n°98, p.925-930
- 74 Grunau R, Whitfield M-F, Petrie J-H. *Pain sensitivity and temperament in extremely low-birth-weight premature toddlers and preterm and full-term controls*. Pain. 1994, n°58, p.341-346.

- 75 Grunau R, Whitfield M-F, Petrie J. *Children's judgements about pain at age 8–10 years: do extremely low birthweight (< or = 1000 g) children differ from full birthweight peers?* J Child Psychol Psychiatry. 1998, n°39, p.587-594
- 76 Carbajal R, Rousset A, Danan C et coll., « *Epidemiology and treatment of painful procedures in neonates in intensive care units* », JAMA, 2008, n°300, p.60-70
- 77 Carbajal R, Paupe A, Hoenn E, Lenclen R, Olivier Martin M. *DAN : une échelle comportementale d'évaluation de la douleur aiguë du nouveau-né*. Arch Pediatr, 1997, n°4, p.623-628
- 78 Debillon T, Sgaggero B, Zupan V, Tres F, Magny JF, Bouguin MA, Dehan M. *Sémiologie de la douleur chez le prématuré*. Arch Pédiatr, 1994, n°1, p.1085-1092
- 79 Durand S, Chabernaude J-L. *Sédation avant intubation du nouveau-né en dehors de l'extrême urgence*, Journal Européen des Urgences, 2003, n°16, p.67-73
- 80 Blasse E, Hoffmeyer L.B. *Sucrose as an analgesic for newborn infants*. Pediatrics 1991, n°87, p.215-218
- 81 Gradin M *Effect of oral glucose on the heart rate of healthy newborns*, Acta Paediatr, 2005, n°94, p.324-328
- 82 Gray L, Miller LW, Philipp BL, Blass EM. *Breast feeding is analgesic in healthy newborns*. Pediatrics, 2002, n°109, p.590-593
- 83 Carbajal R, Veerapen S, Couderc S et al. *Analgesic effect of breast feeding in the neonates. Randomised controlled Trial* BMJ, 2003, n°326, p.73-79
- 84 Gray & al. *Skin to skin contact is analgesic in healthy newborns*. Pediatrics 2000, n° 105, p.1-14
- 85 Prévost V *L'accueil des nouveau-nés prématurés aujourd'hui : la méthode Kangourou*, Accueillir le nouveau-né, d'hier à aujourd'hui, Paris : Eres, 2013, p.221-230

86 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, n°11, p.94-102.

87 Muller JB, Castaing V, Denizot S et al, *Le programme NIDCAP (Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program). Principes et théorie*, Elsevier Masson SAS, 2014, 35, n° 1, p.41-43

88 Sizun J, Ratynski N, Mambrini C, *soins de développement en unité de soins néonatale : une stratégie médicale validée*, Elsevier Masson SAS, 2003, 16, n° 2, p.65-67

89 Peters RJ, Rosychuk L, *Improvement of short-and long-term outcomes for very low birth weight infants: Edmonton NIDCAP trial*. Pediatrics, 2009, n°124, p.1009-1020

90 Chabernaude JL, Lodé N, Ayachi A et al. *Intubation du nouveau-né lors de la prise en charge par les SMUR pédiatriques : données de l'étude EPIPPAIN*. UNESCO 13e Journée « *La douleur de l'enfant, quelles réponses ?* », Paris : UNESCO, 2006, 79 p.

91 Isayama T, Iwami H, McDonald S, Beyene J. *Association des stratégies de ventilation non invasive avec la mortalité et la dysplasie bronchopulmonaire chez les prématurés: une revue systématique et méta-analyse*. JAMA, 2016, n° 316, p.611–624

92 C Zanichelli *La sédation/analgésie du nouveau-né en salle de naissance : État des lieux des pratiques dans deux centres de type III* UNESCO 17e Journée « *La douleur de l'enfant. Quelles réponses ?* », Paris : UNESCO, 2010, 9 p.

