

UNIVERSITÉ DE LILLE
FACULTÉ DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG

Année 2022

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Comparaison de la rachianesthésie vigile, du bloc caudal associé à une anesthésie au masque facial et de l'anesthésie générale avec ou sans intubation pour la cure de hernie inguinale de l'ancien prématuré à l'hôpital Jeanne de Flandre entre le 1er janvier 2016 et le 31 décembre 2021.

Présentée et soutenue publiquement le 30 juin 2022 à 18h
au Pôle Recherche

par Benoît-Joseph CHARRET

JURY

Président :
Monsieur le Professeur Éric KIPNIS

Assesseurs :
Madame le Docteur Estelle AUBRY
Monsieur le Docteur Martin DUBERNET

Directeur de thèse :
Monsieur le Docteur Francis VEYCKEMANS

AVERTISSEMENT

La faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.

Abréviations

ADARPEF	Association des Anesthésistes Réanimateurs Pédiatriques d'Expression Française
APRICOT	Anaesthesia Practice In Children Observational Trial
NECTARINE	NEonate and Children audiT of Anaesthesia pRactice IN Europe
ML	masque laryngé
IOT	intubation oro-trachéale
CPA	consultation pré-anesthésique
SA	Semaines d'aménorrhée
CJP	critère de jugement principal
SSPI	salle de surveillance post-interventionnelle
RCIU	Retard de croissance intra utérin
ARCF	Anomalies du rythme cardiaque foetal
PE	Prééclampsie
HELLP syndrome	acronyme de Hemolysis Elevated Liver enzymes and Low Platelets
AG	Anesthésie générale
ATCD	antécédent
SpO2	saturation « pulsée » en oxygène
RGO	reflux gastro oesophagien
ECUN	entérocolite ulcéro nécrosante
MMH	maladie des membranes hyalines
CIA	communication inter atriale
FOP	foramen oval perméable
CHU	centre hospitalo-universitaire
ALR	anesthésie locorégionale
SFAR	Société Française d'Anesthésie et de Réanimation
VVP	voie veineuse périphérique
OR	Odds Ratio (rapport des cotes)
AIVOC	Anesthésie intraveineuse à objectif de concentration
GAS	General Anaesthesia compared to Spinal anaesthesia
VVP	Voie veineuse périphérique
IDE	infirmier diplômé d'état
IADE	infirmier anesthésiste diplômé d'état
EIADE	élève infirmier anesthésiste diplômé d'état
MAR	Médecin anesthésiste réanimateur

Sommaire

INTRODUCTION

I. Rationnel	9
Le nourrisson prématuré	9
La hernie inguinale du prématuré	10
Anesthésie de la cure de hernie inguinale	10
Evolution de l'anesthésie générale	11
Bloc neuraxial et anesthésie générale	11
L'essor de l'anesthésie locorégionale	11
Anesthésie générale et neurodéveloppement	12
La rachianesthésie et l'anesthésie caudale	13
II. Notre étude	13

MATÉRIEL ET MÉTHODES

I. Conception de l'étude	15
Population d'inclusion	15
Les groupes d'intérêts	15
Critères de non inclusion	15
Critère d'exclusion	15
Objectifs principaux	16
Critère de jugement principal	16
Critères de jugement secondaires	17
II. Patients et données	18
III. Analyse de données	19
IV. Analyse statistique	19
V. Cadre réglementaire	20

RÉSULTATS

I. Diagramme de flux	21
Population	22
Caractéristiques obstétricales	22
Description des patients	22
II. Critère de jugement principal	28
III. Critères de jugement secondaires	30
Les événements du critère de jugement composite	30
Les pratiques anesthésiques au sein de l'équipe du bloc opératoire de chirurgie pédiatrique du CHU de Lille sur la période 2016 à 2021	33
Evolution temporelle des techniques d'anesthésie sur la période 2016 à 2021	33

DISCUSSION

I. Principaux résultats	41
II. Discussion des résultats	41
III. Discussion de la méthode	44
IV. Perspectives et significativité clinique	46

Introduction

I. Rationnel

A. Le nourrisson prématuré :

Les nourrissons prématurés, définis comme les nourrissons dont l'âge à la naissance est inférieur à 37 semaines d'aménorrhée (SA), constituent un défi majeur lorsqu'ils se présentent pour une anesthésie au cours des 6 premiers mois de leur vie extra utérine (1). Outre les comorbidités importantes (malformations congénitales corrigées ou non, séquelles respiratoires ou neurologiques de la prématurité, malnutrition etc) qu'elle peut présenter, cette population est à risque d'instabilité physiologique et de complications lors d'une anesthésie générale, notamment une incidence élevée d'événements périopératoires critiques nécessitant une intervention de l'équipe d'anesthésie (2).

Une des problématiques qui se posent chez le prématuré est liée à l'immatunité de certains organes et notamment celle du contrôle ventilatoire (3). L'une des complications postopératoires les plus graves de l'anesthésie de l'ancien prématuré est en effet l'apnée avec ou sans bradycardie qui peut survenir durant les 24 heures post-opératoires jusqu'à 55 à 60 SA (1).

Au-delà d'un âge post conceptionnel de 60 SA le contrôle respiratoire est mature et aucune mesure particulière ne doit être prise en ce qui concerne l'apnée postopératoire chez l'enfant par ailleurs en bonne santé devant subir une intervention chirurgicale hospitalière ou ambulatoire(1).

Cette donnée physiopathologique explique notre sélection pour cette étude d'une population opérée avant 60 SA.

B. La hernie inguinale du prématuré :

La hernie inguinale du nourrisson est due à l'absence de fermeture du canal péritonéo-vaginal et est l'une des principales chirurgies réalisées chez le nourrisson né prématurément (4,5). C'est une pathologie fréquente dont l'incidence globale, tous âges confondus, varie selon les auteurs entre 0,8 et 13%. Chez l'enfant prématuré, cette incidence est plus importante et atteint près de 30 %. Il existe un sexe ratio déséquilibré avec environ 80% des cures de hernie inguinale qui sont effectuées chez les nourrissons de sexe masculin (4,6).

L'incidence des hernies inguinales augmente à mesure que l'âge gestationnel diminue. En revanche, l'origine ethnique n'apparaît pas être un facteur de risque (4,7-10).

Lorsqu'elle est stratifiée en fonction du poids à la naissance, l'incidence des hernies inguinales diminue à mesure que le poids de naissance augmente (4,11).

Cette hernie peut devenir symptomatique et se compliquer : l'incarcération peut entraîner des douleurs, des apnées, un tableau (sub)occlusif et parfois une intervention en urgence avec résection intestinale ou nécrose d'une gonade. De plus, ce risque d'incarcération serait majoré pour les nourrissons nés prématurément (5,12).

Pour éviter ce risque d'incarcération et d'intervention en urgence, une cure chirurgicale électorale est généralement préconisée (5).

C. Anesthésie de la cure de hernie inguinale :

Evolution de l'anesthésie générale :

Il a été observé dans les années 1980-1990 que chez le nourrisson dont l'âge post conceptionnel est inférieur à 60 SA, l'anesthésie générale (AG) était associée à un risque important de complications respiratoires, principalement des apnées centrales et/ou obstructives post-opératoires. Cela a conduit à recommander d'éviter une AG et de réaliser cette chirurgie sous anesthésie locorégionale (rachianesthésie ou anesthésie caudale) chez un nouveau-né ou un nourrisson vigile et ne recevant aucun sédatif (5).

Cependant, l'AG a beaucoup évolué depuis une trentaine d'années, notamment dans la prise en charge des nourrissons nés prématurés. On utilisait à l'époque des gaz d'anesthésie halogénés (halothane, isoflurane), des agents hypnotiques (thiopental), des curares (pancuronium) et des morphiniques (morphine, fentanyl) dont la durée de vie d'élimination était plus longue que celle des agents utilisés de nos jours (3).

Les agents halogénés plus récents comme le sévoflurane et le desflurane présentent en effet une durée d'action plus courte, et il en est de même pour les autres agents anesthésiques : propofol, atracurium, rémifentanyl... Une étude de 2006 sur la cure de hernie inguinale de l'ancien prématuré opéré avant 47 SA a permis de mettre en évidence l'absence de majoration du risque d'apnée, bradycardie et hypoxémie en pré et post opératoire dans deux groupes utilisant une anesthésie caudale associée à une anesthésie générale par sévoflurane ou desflurane (13).

Bloc neuraxial et anesthésie générale :

Larsen et al dans ses recommandations de 2006 sur la base de la littérature contemporaine recommandaient une anesthésie régionale (de préférence le bloc neuraxial rachidien et/ou caudal) pour la cure de hernie inguinale du prématuré sans pour autant placer l'AG au second plan. En effet le taux important d'échecs de réalisation des techniques d'anesthésie régionale nécessite parfois le recours à l'anesthésie générale de complément (bloc insuffisant) ou de secours (échec du bloc). C'est pourquoi Larsen insistait sur l'emploi d'une AG sans opioïdes et sans myorelaxants mais complétée par un bloc central ou périphérique (bloc ilio-inguinal ou TAP bloc) comme étant une option à recommander (1).

L'essor de l'anesthésie locorégionale :

L'intérêt de la rachianesthésie chez un nouveau-né vigile pour la chirurgie sous ombilicale a été ravivé par l'équipe de C Abajian aux USA (14). Cette technique fut ensuite considérée pendant de nombreuses années comme celle permettant de réduire l'incidence des complications respiratoires et notamment le risque d'apnée postopératoire (15,16). La dernière mise à jour de la revue Cochrane, comparant AG versus rachianesthésie vigile pour cure de hernie inguinale chez le nouveau-né, faisait état d'une réduction de près de 47% du risque d'apnée postopératoire en l'absence de toute administration associée d'agent sédatif (15,17).

Les premières rachianesthésies étaient réalisées avec de la tétracaïne additionnée d'adrénaline ou de phényléphrine et des aiguilles à ponction lombaire 22G, ou la bupivacaïne iso- ou hyperbare. Depuis le matériel a été adapté à la morphologie de l'enfant et l'utilisation d'anesthésiques locaux de longue durée d'action moins cardiotoxiques que la bupivacaïne, comme la ropivacaïne ou la lévobupivacaïne ont été développés (15).

Récemment en Europe, deux études, APRICOT (Anaesthesia Practice In Children Observational Trial), et NECTARINE (NEonate and Children audiT of Anaesthesia pRactice IN Europe) ont permis d'obtenir des données épidémiologiques européennes sur l'anesthésie pédiatrique : types de complications et leur fréquence en fonction de l'âge, techniques utilisées etc.

Dans ses recommandations de 2018 (15), la SFAR rapporte une diminution significative des blocs centraux, et principalement du bloc caudal, au profit des blocs nerveux périphériques pour assurer l'analgésie périopératoire des enfants sous anesthésie générale ou sédation. Ces données s'appuient sur la dernière étude épidémiologique de 2010 de l'association des anesthésistes réanimateurs pédiatriques d'expression française (ADARPEF) (18) et sur les données de l'étude européenne APRICOT de 2017 (19).

Les données françaises de l'étude APRICOT (19) montrent que l'anesthésie caudale ne représenterait plus que 9% des ALR réalisées en France, alors qu'elle représentait 50% de ces techniques en 1996 (20). Les principales procédures d'ALR réalisées chez l'enfant sont actuellement les blocs du tronc qui représentent plus de 50% des cas (19).

La tendance actuelle va dans le sens de l'utilisation de l'ALR chez l'enfant principalement sous anesthésie générale ou sédation(15).

Anesthésie générale et neurodéveloppement :

Récemment plusieurs articles ont été publiés par le GAS Consortium (General Anaesthesia compared to Spinal anaesthesia) en 2015, 2016 et 2019 portant sur une importante série prospective réalisée sur 5 ans. Dans cette série, les auteurs ont évalué les effets de l'ALR seule comparée à une AG sur le développement neurocognitif de nourrissons de moins de 60 SA opérés d'une cure de hernie inguinale (21–23). Le bras ALR comprenait des blocs nerveux régionaux (bupivacaïne ou lévobupivacaïne) : rachidien seul, rachidien avec caudal, rachidien avec ilio-inguinal ou caudal seul. Le bras anesthésie générale recevait du sévoflurane sans morphinique pour l'induction et l'entretien dans un mélange air/oxygène ainsi qu'un bloc nerveux (bupivacaïne ou levobupivacaine) par anesthésie caudale ou bloc ilio-inguinal (21).

L'étude publiée en 2015 retrouvait sur le critère de jugement secondaire une incidence totale des épisodes d'apnée postopératoire similaire entre les 2 techniques dans les 12 premières heures de surveillance. Néanmoins, le risque d'apnée précoce (30 premières minutes post-opératoires) et la nécessité d'une intervention thérapeutique significative étaient plus faibles dans le groupe ALR (15,21).

Les études publiées à 2 ans et à 5 ans ont permis de conclure sur le critère de jugement principal qu'un peu moins d'une heure d'anesthésie générale au sévoflurane dans la petite enfance ne modifie pas les résultats des tests neurodéveloppementaux réalisés à l'âge de 2 ans puis 5 ans par rapport à une anesthésie régionale vigile dans une population d'étude à prédominance masculine.

La rachianesthésie et l'anesthésie caudale :

En ce qui concerne la comparaison de la rachianesthésie et de l'anesthésie caudale sur l'incidence des complications, une ancienne étude de ADARPEF de 1995 ne permet pas conclure à une supériorité de la rachianesthésie sur l'anesthésie caudale (24).

II. Notre étude :

La prise en charge périopératoire des nouveau-nés et des nourrissons est une activité hautement spécialisée comportant un risque accru de morbidité et de mortalité (25).

Les données anesthésiques concernant la prise en charge périopératoire des nouveau-nés et des nourrissons sont rares. A ce jour, seules quelques études ont tenté d'évaluer leur pronostic postopératoire et les facteurs associés à leur morbi-mortalité (19,25–28).

La littérature scientifique à laquelle il est fait référence dans le rationnel de l'étude est souvent fondée sur des études anciennes et avec des conclusions parfois discordantes.

Les études plus récentes (GAS, APRICOT et NECTARINE) ont permis d'apporter de nouvelles données sur l'anesthésie générale de l'ancien prématuré pris en charge avant 60 SA et sur l'usage de l'anesthésie loco régionale dans cette population.

En particulier, les études NECTARINE publiées en 2021 et 2022 (2,25) représentent une grande avancée dans la description des prises en charge périopératoires de cette population spécifique et des facteurs de risque associés à la survenue de décès ou de complications à 30 et 90 jours. Leurs analyses ainsi que celles du groupe APRICOT de 2017 (19) ont démontré une forte hétérogénéité des pratiques dans les différents centres et pays européens (25).

Notre étude monocentrique s'inscrit dans cette ligne directrice : il s'agit d'une étude des pratiques durant les 6 dernières années dans le service d'anesthésie pédiatrique du centre hospitalo universitaire (CHU) de Lille et concernant la cure de hernie inguinale de l'ancien prématuré opéré avant 60 SA.

Trois techniques anesthésiques sont évaluées dans notre étude.

La rachianesthésie vigile permet d'éviter une intubation oro-trachéale et produit un bloc sensitif complet associé à un bloc moteur profond. Ses inconvénients sont sa durée d'action courte, une extension céphalique non prédictible et les difficultés techniques de réalisation du geste de manière vigile dans cette population.

L'anesthésie générale avec ou sans bloc de paroi (ilio-inguinal et ilio-hypogastrique) présente l'avantage d'un succès de 100%. Ses inconvénients sont notamment liés à l'intubation oro-trachéale (IOT), à l'utilisation de morphiniques et aux complications immédiates ou retardées de l'intubation.

L'anesthésie caudale associée à une anesthésie légère au masque facial par sévoflurane présente plusieurs avantages :

- elle évite le stress induit chez le nourrisson par la réalisation des gestes vigiles : pose de voie veineuse périphérique (VVP), manipulations et réalisation du bloc régional.
- elle facilite la réalisation du geste technique d'anesthésie régionale. En effet, réaliser une rachianesthésie chez un nourrisson vigile revient souvent à gérer une "cible mobile", ce qui peut entraîner des tentatives répétées voire un échec.
- elle associe un bloc neuraxial analgésique à une anesthésie légère au masque facial avec le maintien d'une ventilation spontanée ou assistée (aide inspiratoire) ; de plus, ce bloc a un taux de succès plus élevé que les blocs de parois et assure une analgésie post-opératoire précoce (3-6h).

- elle permet d'éviter l'administration de morphiniques et leurs effets secondaires respiratoires.
- elle ne nécessite pas une intubation oro-trachéale permettant ainsi d'éviter les inconvénients liés à cette technique de gestion des voies aériennes qui n'est pas anodine chez le nourrisson.

Notre travail présente une étude de pratique avec comme objectif principal l'évaluation de l'incidence des complications post opératoires (apnée, bradycardie, hypoxémie et hypotension artérielle) en comparant ces 3 prises en charge anesthésiques pour la cure de hernie inguinale ou de l'ovaire de l'ancien prématuré opéré avant 60 SA.

Contrairement aux études qui incluent l'anesthésie caudale dans le groupe ALR et/ou le groupe AG avec geste d'ALR associé, notre travail l'a individualisée au sein d'un groupe pour la comparer à la rachianesthésie vigile et à l'anesthésie générale avec ou sans IOT.

Matériel et méthodes

I. Conception de l'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective, transversale, observationnelle et monocentrique réalisée au CHU de Lille à l'hôpital Jeanne de Flandre sur la période allant du 1 janvier 2016 au 31 décembre 2021.

A. Population d'inclusion :

La population incluse dans cette étude est constituée des anciens prématurés (nés strictement avant 37 semaines d'aménorrhée (SA)) opérés d'une cure de hernie inguinale (droite, gauche ou bilatérale) strictement avant 60 SA d'âge post-conceptionnel.

Le choix de la technique anesthésique utilisée était laissé à l'anesthésiste qui prenait l'enfant en charge en salle d'opération, qui tenait également compte de ce qui avait été proposé et accepté par les parents lors de la consultation pré-anesthésique (CPA).

B. Les groupes d'intérêts :

Les groupes d'intérêt dans cette étude ont été établis à partir du type d'anesthésie effectivement réalisée :

- ceux opérés sous rachianesthésie vigile,
- ceux opérés sous bloc caudal associé à une anesthésie par halogéné au masque facial
- ceux opérés sous anesthésie générale (AG) avec ou sans intubation oro-trachéale.

C. Critères de non inclusion :

Les critères de non inclusion de cette étude étaient :

- les anciens prématurés opérés à plus de 60 SA,
- les anciens prématurés opérés avant 60 SA d'une cure de hernie inguinale et d'une autre chirurgie de façon concomitante,
- les anciens prématurés opérés avant 60 SA d'une autre chirurgie.

D. Critère d'exclusion :

Le critère d'exclusion concernait les anciens prématurés opérés avant 60 SA d'une cure de hernie inguinale et nécessitant une ventilation mécanique avant intervention chirurgicale.

E. Objectifs principaux :

Le CHU de Lille (Hôpital Jeanne de Flandre) est un centre de référence pour la prise en charge chirurgicale des hernies inguinales et de l'ovaire pour cette population de nourrissons immatures et présentant souvent des comorbidités multiples.

L'objectif principal de cette étude était d'analyser et de comparer l'incidence des complications péri-opératoires dans une population d'enfant prématurés opérés avant 60 SA selon trois modalités d'anesthésie (rachianesthésie, anesthésie caudale et anesthésie générale). Pour répondre à cet objectif, les données ont été collectées de manière rétrospective pour chaque patient, de l'induction anesthésique jusqu'à 24h après l'intervention entre le 1 janvier 2016 au 31 décembre 2021.

De plus, l'importance des données recueillies devait permettre une analyse épidémiologique des déterminants de santé de la population étudiée.

Enfin, le recueil des données pour cette étude était une occasion de dresser un état des lieux des pratiques professionnelles par l'équipe d'anesthésie pédiatrique. Les informations recueillies correspondent à une période de 6 ans, ce qui permet d'observer l'évolution temporelle des modalités d'anesthésies pour la cure de hernie inguinale de l'ancien prématuré opéré avant 60 SA.

F. Critère de jugement principal :

Afin de pouvoir comparer l'incidence des complications péri-opératoires des 3 techniques dans une population limitée en nombre et où l'incidence de chacune de ces complications serait sans doute faible, nous avons décidé d'emblée d'utiliser comme critère de jugement principal un critère composite appelé "complication péri-opératoire". Ce critère regroupe les complications suivantes, définies a priori sur base des données de la littérature et de notre expérience : apnée, hypoxémie, hypotension artérielle et bradycardie.

Un patient était considéré comme ayant présenté le critère composite à partir du moment où il avait été victime d'au moins une de ces quatre complications. Lors de l'analyse des dossier et du recueil des données anesthésiques :

Une apnée était comptabilisée si une intervention de l'équipe soignante était nécessaire et retranscrite dans le dossier du patient par :

- la nécessité de réaliser une stimulation physique de l'enfant faisant une apnée
- l'inscription manuscrite dans le dossier de la présence d'une apnée, centrale ou obstructive.

Une hypoxémie était comptabilisée si une intervention de l'équipe soignante était nécessaire et retranscrite dans le dossier du patient par :

- la nécessité d'introduire une oxygénothérapie simple ou via un dispositif de ventilation haut débit
- la présence d'un bronchospasme per opératoire
- l'inscription manuscrite dans le dossier de la présence d'une ou plusieurs hypoxémies.

Une bradycardie était comptabilisée si une intervention de l'équipe soignante était nécessaire et retranscrite dans le dossier du patient par :

- la nécessité d'administrer de l'atropine
- l'inscription manuscrite dans le dossier de la présence d'une ou plusieurs bradycardies.

Une hypotension artérielle était comptabilisée si une intervention de l'équipe soignante était nécessaire et retranscrite dans le dossier du patient par :

- la nécessité d'introduire des drogues vasoactives (éphédrine, par exemple)
- la nécessité de réduire la dose de l'halogéné utilisé en peropératoire,
- la présence d'un remplissage vasculaire par cristaalloïdes ou macromolécules
- l'inscription manuscrite dans le dossier de la présence d'un ou plusieurs épisodes d'hypotension artérielle.

G. Critères de jugement secondaires :

Le premier des critères de jugement secondaires comprenait l'analyse séparée de chaque élément du critère de jugement composite : l'incidence des apnées, des hypoxémies, des bradycardies et des hypotensions artérielles en péri-opératoire

Les autres critères répondaient aux objectifs secondaires.

D'une part, avec la description des données épidémiologiques de cette population :

- Analyse des déterminants de santé de la population d'étude par grade de prématurité (29).
 - prématurité moyenne : enfant nés entre 33 SA et 36 SA inclus ;
 - grande prématurité : enfant nés entre 29 SA et 32 SA inclus ;
 - très grande prématurité : enfant nés strictement avant 29 SA
- Analyse des déterminants de santé de la population d'étude, au sein des trois groupes d'anesthésie d'intérêt (rachianesthésie, anesthésie caudale et AG)

D'autre part avec l'analyse évolutive des pratiques anesthésiques au sein de l'équipe du bloc opératoire de chirurgie pédiatrique du CHU de Lille sur la période 2016 à 2021 concernant :

- les spécificités de la consultation d'anesthésie (CPA) : technique(s) d'anesthésie(s) proposée(s) en CPA, contre-indication(s) éventuellement identifiées à une ou plusieurs techniques d'anesthésie.
- les modalités de l'anesthésie réalisée le jour de l'intervention : la technique d'anesthésie réalisée, les échecs rencontrés, les agents anesthésiques utilisés, la gestion des voies aériennes.
- l'impact du facteur humain sur l'usage des médicaments au bloc opératoire et sur le critère de jugement principal composite.

II. Patients et données

Les données ont été extraites des dossiers informatisés et administratifs (HM bloc ©, DIANE anesthésie © et SILLAGE ©) et anonymisées dans un tableau Excel ©.

La population de patient a été obtenue via le logiciel HM bloc © en réalisant un criblage du planning quotidien du bloc opératoire de chirurgie pédiatrique sur la période allant du 1er janvier 2016 au 31 décembre 2021.

Les critères d'inclusion, de non-inclusion et d'exclusion étaient vérifiés à l'aide des informations recueillies dans les logiciels DIANE anesthésie © et SILLAGE ©.

Cette méthodologie a permis d'obtenir un listing de 261 patients sur une période de 6 ans.

Pour répondre aux problématiques de l'étude les données suivantes ont été collectées dans les logiciels DIANE anesthésie © et SILLAGE © :

Concernant l'enfant : sexe, âge gestationnel à la naissance (SA), âge postconceptionnel à l'acte de chirurgie (SA), différence entre l'âge à l'acte et l'âge de naissance, année de réalisation de la chirurgie, poids de naissance (g), poids lors de la chirurgie (kg), latéralité de la chirurgie (bilatérale, droite, gauche), les antécédents (ATCD) de l'enfant, les traitements de l'enfant, les allergies de l'enfant.

Concernant la vie intra utérine de l'enfant : le contexte obstétrical de développement de l'enfant retrouvé dans les dossiers, le(s) motif(s) ayant pu participer à l'accouchement prématuré.

Concernant l'anesthésie de l'enfant : les techniques d'anesthésie proposées aux parents lors de la consultation pré-anesthésique (CPA), l'anesthésiste ayant réalisé la CPA (anonymisé), la présence de contre-indication à une ou plusieurs techniques d'anesthésie, le protocole d'anesthésie réalisé au bloc opératoire et en salle de surveillance post interventionnelle, la ou les technique(s) mise(s) en échec le cas échéant, l'anesthésiste réalisant la technique au bloc opératoire (anonymisé)

Concernant le critère de jugement principal dans les 24 premières heures de prise en charge au bloc opératoire : l'usage d'atropine en per opératoire, l'usage d'éphédrine per opératoire, l'usage d'un remplissage vasculaire peropératoire, la gestion du gaz halogénés peropératoire, la gestion de l'oxygénothérapie peropératoire, la présence d'un bronchospasme au bloc opératoire, la mention manuscrite dans le dossier DIANE © et/ou SILLAGE © d'une apnée, d'une hypoxémie, d'une bradycardie ou d'une hypotension artérielle

III. Analyse de données

Les données présentées sont uniquement observationnelles.

Le critère de jugement principal composite a été analysé au sein des trois groupes de cette étude (rachianesthésie, anesthésie caudale et AG).

Les variables concernant la vie intra utérine des patients ont été décrites selon les trois groupes classés selon leur grade de prématurité de naissance (très grande prématurité (< 29 SA), grande prématurité ([29-32 SA]), prématurité moyenne (\geq 33-37SA)) (29).

Les variables concernant les enfants ont été décrites selon deux modalités : d'une part selon les trois grades de prématurité et d'autre part selon les trois techniques d'anesthésie d'intérêt de cette étude (rachianesthésie, anesthésie caudale et AG).

Les variables concernant les pratiques anesthésiques ont été décrites selon les trois groupes d'intérêt de cette étude (rachianesthésie, anesthésie caudale et AG) et de manière évolutive en fonction du temps sur la période d'inclusion de 2016 à 2021 permettant d'avoir un recul sur 6 années.

Certaines variables ont été analysées entre elles :

- l'association entre le poids le jour de la chirurgie et les différents groupes d'anesthésie d'intérêt (rachianesthésie, anesthésie caudale et AG) incluant deux groupes supplémentaire : un groupe échec de rachianesthésie première et un groupe échec de l'anesthésie caudale première.
- l'association entre les anesthésistes et l'usage préférentiel d'une technique.
- l'association des variables concernant les enfants en fonction des poids de naissance selon la distribution suivante (poids de naissance < 500g, [500-1000g], [1000-1500g] et > 1500g)

IV. Analyse statistique

Les variables qualitatives ont été décrites en termes de fréquences et de pourcentages. Les variables quantitatives ont été décrites par la moyenne et l'écart type ou par la médiane et l'intervalle interquartile en cas de distribution non Gaussienne. La normalité des distributions a été vérifiée graphiquement et à l'aide du test de Shapiro-Wilk.

La survenue des complications péri-opératoires a été comparée entre les 3 types d'anesthésie à l'aide d'un modèle de régression logistique. Les odds ratios et leurs intervalles de confiance à 95% ont été dérivés du modèle comme mesure de l'effet de la taille des groupes étudiés.

Le niveau de significativité a été fixé à 5%. Les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide du logiciel SAS (SAS Institute version 9.4).

V. Cadre réglementaire

Comme l'exige le règlement général sur la protection des données entré en vigueur le 25 mai 2018, cette étude a fait l'objet d'une déclaration à la CNIL par l'intermédiaire du délégué à la protection des données du CHU de Lille.

Nous ne déclarons aucun lien d'intérêt.

Résultats

I. Diagramme de flux

Le diagramme de flux l'étude est résumé en figure 1. Au total, 1090 actes de chirurgie pour cure de hernie inguinale ou de l'ovaire ont été enregistrés sur la période du 1/01/2016 au 31/12/2021 dans le logiciel HM PROGRAMMATION ® au bloc opératoire de chirurgie pédiatrique du CHU de Lille.

Dans cette étude 261 actes de hernie inguinale ou de l'ovaire correspondaient aux critères d'inclusion et 829 aux critères de non inclusion et d'exclusion.

Les actes de chirurgie pour cure de hernie inguinale étaient par ordre croissant : 28,4% bilatérale, 29,9% à gauche et 41,8% à droite.

Les trois groupes d'anesthésie d'intérêt comptaient 98 (37,5%) rachianesthésie, 96 (36,8%) anesthésies caudales et 67 (25,7%) anesthésies générales.

Le sexe masculin étaient principalement représenté avec 219 (83,9%) cas.

La distribution des nourrissons selon leur grade de prématurité était homogène avec 84 (32,2%) très grands prématurés (<29SA), 80 (30,7%) grands prématurés [29 ; 32 SA] et 97 (37,2%) de prématurité moyenne (≥ 33SA).

Figure 1 : Diagramme de flux de l'étude :

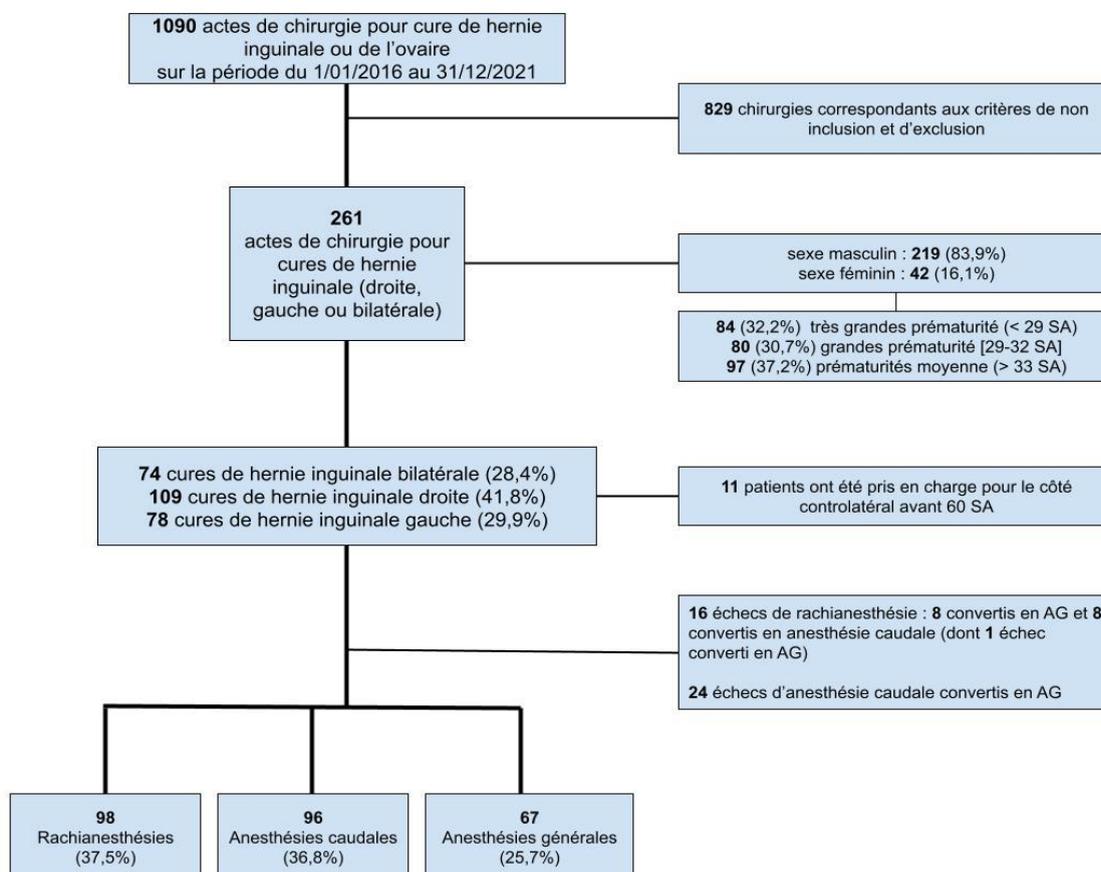


Figure 1 : Diagramme de flux de l'étude

II. Population

A. Caractéristiques obstétricales

Les caractéristiques relatives à la vie intra utérine, au contexte obstétrical et aux motifs ayant pu contribuer à l'accouchement prématuré sont détaillés dans le tableau 2 en annexe.

B. Description des patients :

La comparabilité initiale de la population totale en fonction des trois groupes d'anesthésies réalisées est rapportée dans les tableaux 1. Les données détaillées sont rapportées dans les tableaux 1, 1bis et 1ter en annexe.

Extrait du tableau 1 : comparabilité initiale des groupes en fonction des types d'anesthésie réalisés dans notre étude :

Tableau 1 [extrait] : comparabilité initiale des groupes en fonction des types d'anesthésie réalisés					
Modalités		N=261	RACHIANESTHÉSIE N=98	CAUDALE N=96	AG N=67
SEXE N(%)	Genre Masculin	219 (83,9)	84 (85,7)	77 (80,2)	58 (86,6)
	Genre Féminin	42 (16,1)	14 (14,3)	19 (19,8)	9 (13,4)
Âge de naissance (SA) N(%)	Moyenne ± Ecart-type	30,6 ± 3,6	30,3 ± 3,4	30,3 ± 3,4	31,7 ± 4,1
	Médiane (Q1;Q3)	31,0 (28,0 ; 34,0)	30,0 (28,0 ; 33,0)	30,5 (28,0 ; 33,0)	33,0 (28,0 ; 35,0)
	Minimum | Maximum	23,0 | 36,0	23,0 | 36,0	23,0 | 36,0	24,0 | 36,0
Répartition selon le grade de prématurité N(%)					
- Très grande prématurité (<29SA)		84 (32,2)	34 (34,7)	32 (33,3)	18 (26,9)
- Grande prématurité ([29;32SA])		80 (30,7)	35 (35,7)	34 (35,4)	11 (16,4)
- Prématurité moyenne (>=33SA)		97 (37,2)	29 (29,6)	30 (31,3)	38 (56,7)
Âge à l'acte de chirurgie (SA)	Moyenne ± Ecart-type	43,1 ± 4,7	41,9 ± 4,6	42,5 ± 3,6	45,8 ± 5,2
	Médiane (IQR)	43,0 (40,0 ; 46,0)	41,0 (39,0 ; 44,0)	42,0 (39,0 ; 46,0)	46,0 (43,0 ; 48,0)
	Minimum | Maximum	28,0 | 60,0	28,0 | 57,0	36,0 | 50,0	38,0 | 60,0
Distribution des poids de naissance (g) par groupe N(%)	Moyenne ± Ecart-type	1439 ± 674,9	1322 ± 618,7	1379 ± 618,9	1692 ± 766,1
	Médiane (IQR)	1278 (870,0 ; 1980)	1100 (835,0 ; 1700)	1242 (850,0 ; 1824)	1750 (960,0 ; 2360)
	Minimum | Maximum	484,0 | 3188	520,0 | 2990	484,0 | 2670	510,0 | 3188
Poids à l'acte de chirurgie des nourrissons (Kg)	Moyenne ± Ecart-type	3,5 ± 1,0	3,1 ± 0,8	3,5 ± 0,9	4,0 ± 1,1
	Médiane (IQR)	3,3 (2,8 ; 4,0)	3,0 (2,5 ; 3,7)	3,4 (2,8 ; 4,1)	3,9 (3,1 ; 4,9)
	Minimum | Maximum	1,1 | 7,2	1,1 | 5,3	1,9 | 6,4	1,8 | 7,2

Q1 : 1er quartile ; Q3 : 3eme quartile ; IQR interval inter quartile

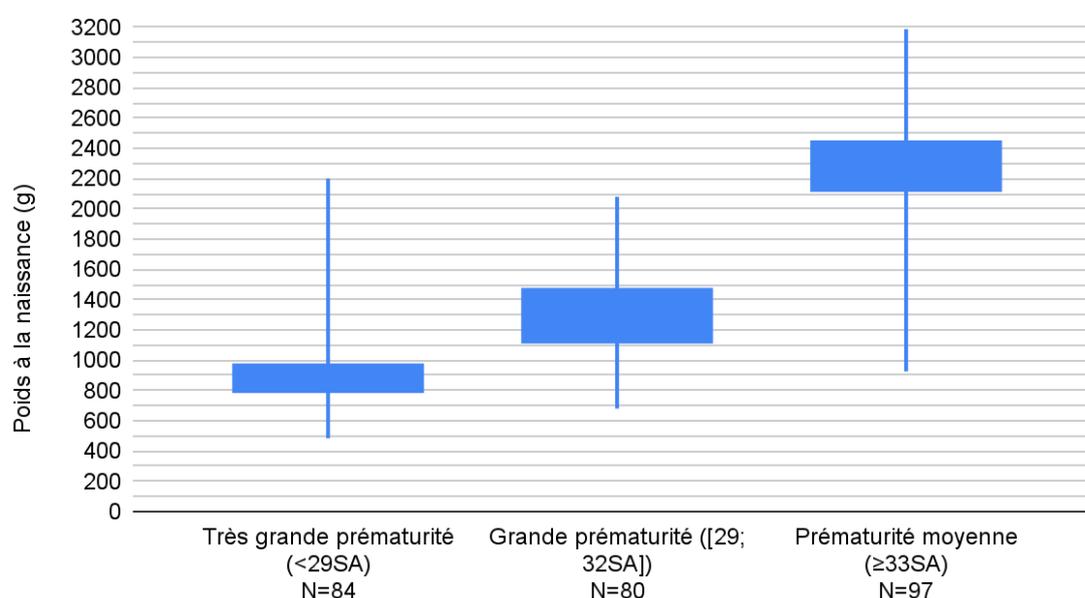
Les caractéristiques de la population totale selon les trois grades de prématurité sont décrites dans les tableaux 3, 3bis et 3ter en annexe.

La distribution du sexe ratio était homogène entre les groupes de prématurité (tableau 3 en annexe) et entre les trois groupes d'anesthésie d'intérêt avec une proportion des nourrissons de sexe masculin avoisinant les 80% (tableau 1 en annexe).

Les poids à la naissance présentaient une disparité importante rapportée dans le tableau 3 en annexe. Comme attendu, plus le degré de prématurité est élevé, plus le poids à la naissance est faible (figure 2).

Figure 2 : Dispersion des poids à la naissance (g) selon le degré de prématurité.

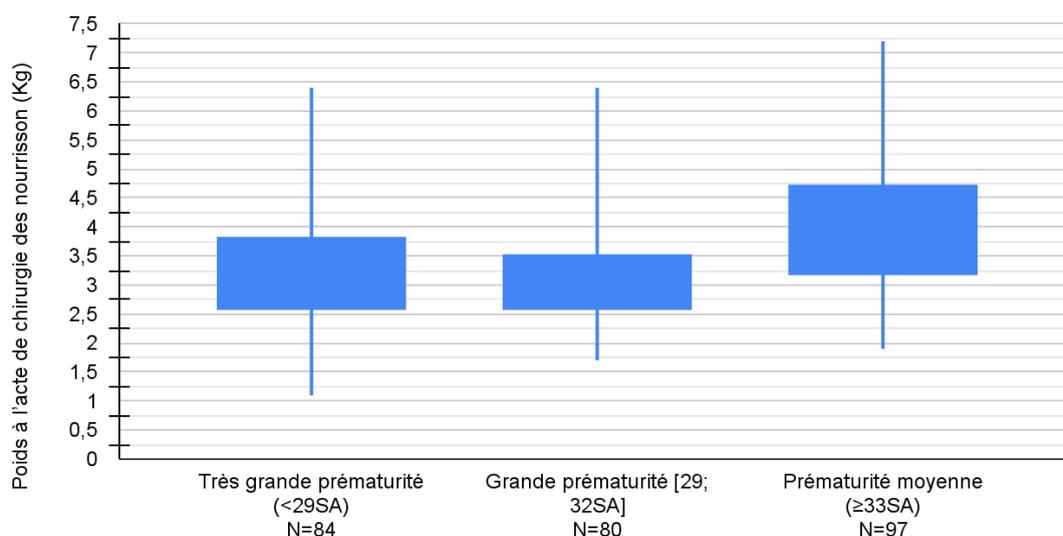
Figure : Dispersion des poids à la naissance selon le degré de prématurité



La figure 3 illustre l'hétérogénéité des poids à l'acte de chirurgie entre les 3 groupes de prématurité : les poids moyen et médian du groupe des grands prématurés étaient légèrement inférieurs à ceux des deux autres groupes. Les prématurés moyens (≥ 33 SA) présentaient un écart interquartile plus grand et donc une hétérogénéité plus marquée avec notamment des poids à l'acte de chirurgie plus élevés comparativement aux deux autres groupes de prématurés (tableau 3 en annexe et figure 3).

Figure 3 : Dispersion des poids à l'acte de chirurgie (kg) selon le degré de prématurité à la naissance.

figure : Dispersion des poids à l'acte de chirurgie (kg) selon le degré de prématurité à la naissance

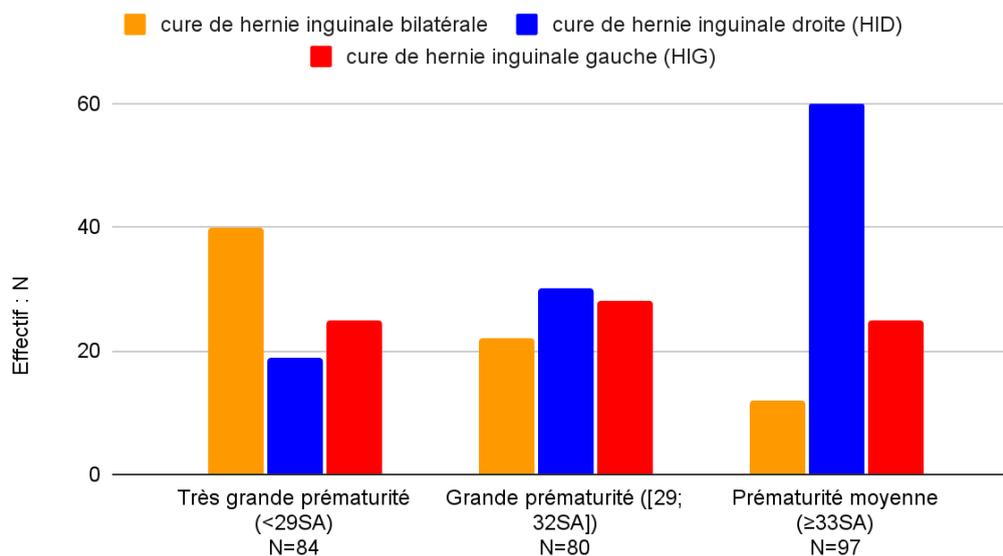


Le type de chirurgie le plus fréquent était la cure de hernie inguinale bilatérale (47,6%) chez les très grands prématurés (< 29 SA) et la cure de hernie inguinale droite (61,9%) chez les prématurés moyens (≥ 33 SA).

Pour le groupe des grands prématurés [29 ; 32 SA] la distribution était globalement similaire (figure 4 et tableau 3 en annexe).

Figure 4 : Distribution du type de chirurgie en fonction du degré de prématurité.

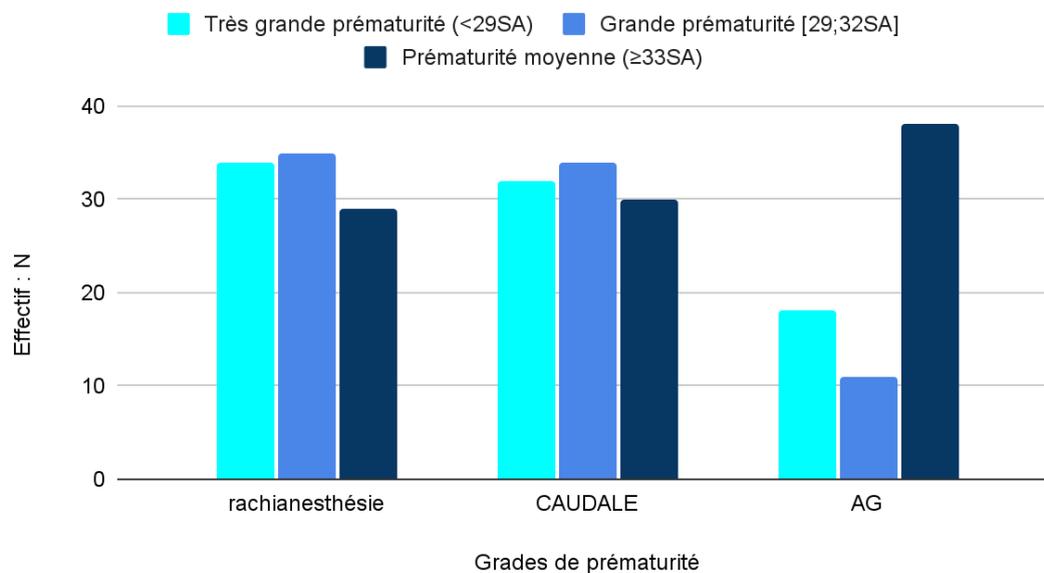
Figure : Distribution du type de chirurgie en fonction du grade de prématurité



L'AG était le type anesthésique majoritaire (56,7%) chez les nourrissons avec le grade de prématurité le moins sévère (tableau 1 en annexe). Les deux autres groupes de prématurité plus sévère présentaient une proportion similaire de rachianesthésie, anesthésie caudale et d'AG (figure 5).

Figure 5 : Répartition des types d'anesthésies réalisées en fonction du degré de prématurité à la naissance.

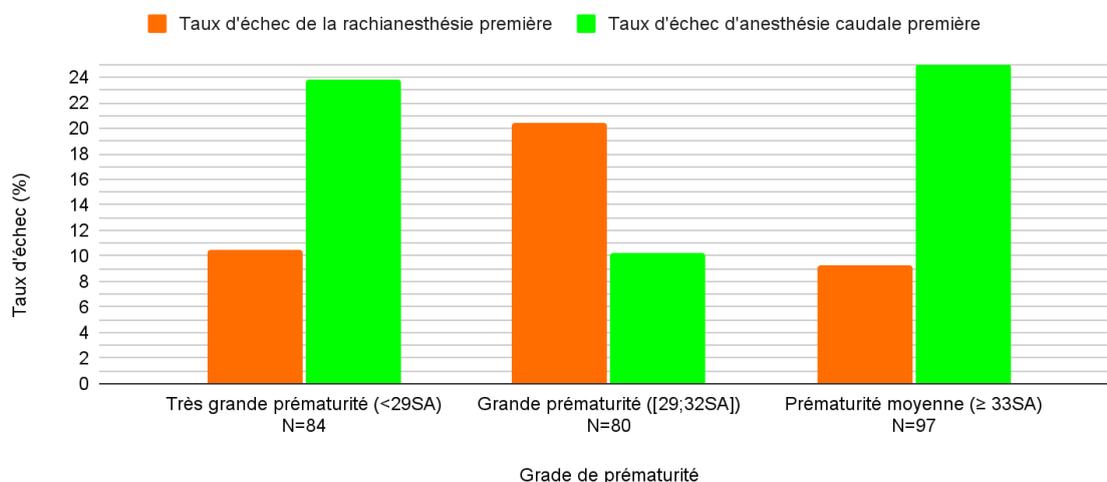
Figure : Répartition des types anesthésiques réalisés en fonction du grade de prématurité



Les échecs des techniques d'ALR présentait des effectifs faibles. Le taux global d'échec de la rachianesthésie était de 16/114 tentatives soit 14% et celui des caudales de 24/120 soit 20%. Le taux d'échec de la rachianesthésie était de 10,5%, 20,4% et 9,3% dans les groupes très grande prématurité, grande prématurité et prématurité moyenne. Le taux d'échec du bloc caudal était de 23,8%, 10,2% et 25% dans les groupes très grande prématurité, grande prématurité et prématurité moyenne (figure 6 et tableau 3 en annexe).

Figure 6 : distribution des échecs d'anesthésie première selon les groupes de prématurité à la naissance.

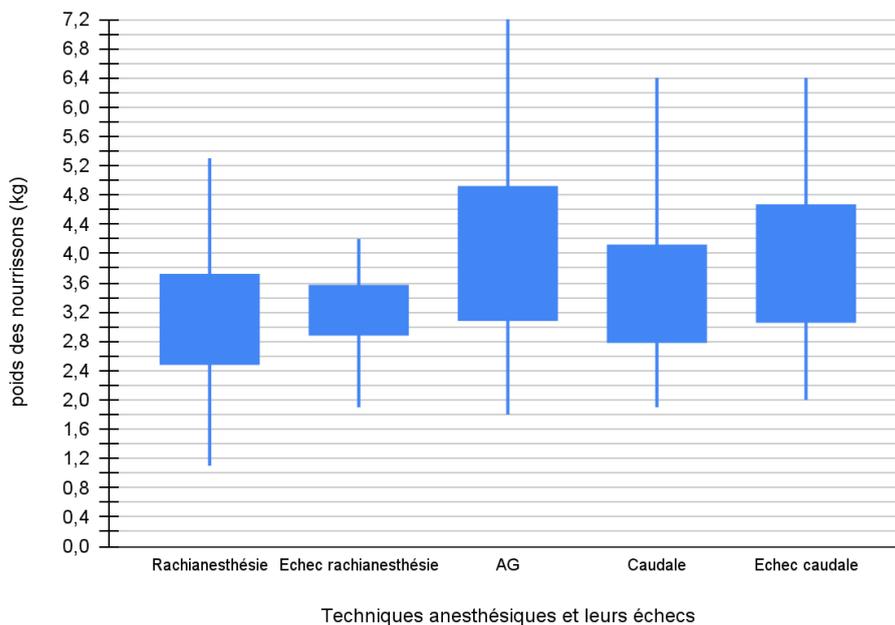
Figure : Taux d'échec d'anesthésie première selon les grades de prématurité



Si on considère le poids des nourrissons au moment de la chirurgie, le groupe des échecs de rachianesthésie première comporte 16 cas dont la dispersion des poids à l'acte est la plus petite (minimum 1,9 kg ; maximum 4,2 kg) comparativement aux autres groupes (tableau 4 en annexe et figure 7).

Figure 7 : Dispersion des poids (kg) lors de l'acte de chirurgie des nourrissons selon la technique d'anesthésie réalisée et les échecs.

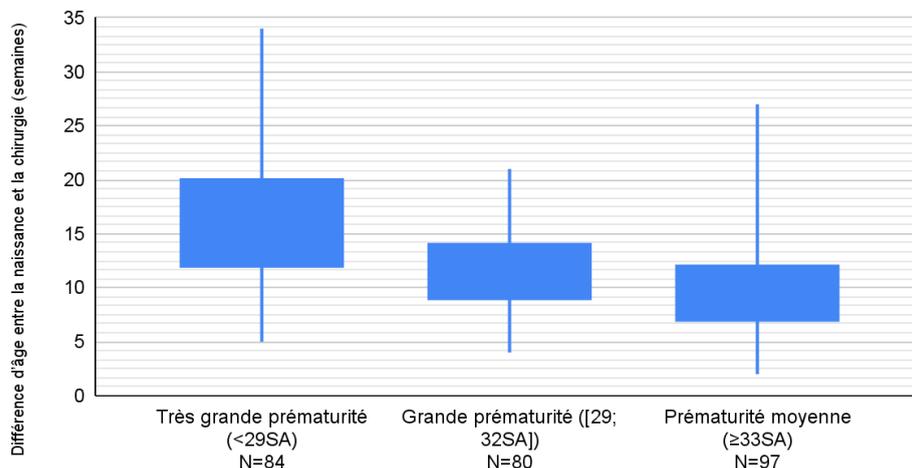
Figure : Dispersion des poids (kg) lors de l'acte de chirurgie des nourrissons selon la technique d'anesthésie réalisée et les échecs



L'intervalle moyen de temps entre la naissance et la chirurgie était plus court parmi les nourrissons les plus âgés (prématurité moyenne ≥ 33 SA) et inversement, la chirurgie était d'autant plus retardée que les nourrissons ont une prématurité plus sévère (très grande prématurité < 29 SA) (figure 8 issue du tableau 3 en annexe).

Figure 8 : Dispersion selon les grades de prématurité des différences d'âge entre la naissance et l'acte de chirurgie (semaines).

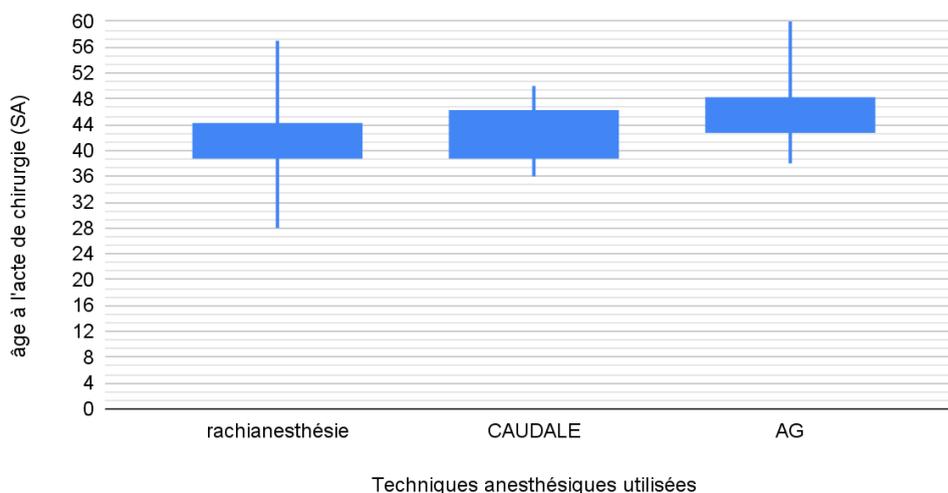
figure : Dispersion selon les grades de prématurité des différences d'âge entre la naissance et l'acte de chirurgie



La figure 9 issue du tableau 1 en annexe illustre la distribution des âges à l'acte de chirurgie en fonction de la technique d'anesthésie réalisée. La rachianesthésie présente l'étendue des âges la plus grande avec notamment les âges opératoires les plus petits (minimum 28 SA). L'anesthésie caudale présente l'étendue d'âges la plus restreinte (minimum 36 SA ; maximum 50 SA). Les nourrissons les plus âgés lors de la chirurgie bénéficient majoritairement des anesthésies générales (minimum 38SA ; maximum 60 SA).

Figure 9 : Dispersion des âges à l'acte de chirurgie (SA) selon les techniques d'anesthésie réalisées.

Figure : Dispersion des âges à l'acte de chirurgie (SA) selon les techniques d'anesthésie réalisées



Dans cette étude, une proportion plus importante d'anesthésie locorégionale (ALR) par rachianesthésie ou anesthésie caudale était réalisée chez les nourrissons présentant majoritairement des ATCD lourds cardiovasculaire, respiratoire, neurologique, métabolique ou bien hématologique (tableau 1 bis en annexe).

Ces éléments sont corrélés aux données concernant la distribution des ATCD selon le grade de prématurité (tableau 3bis annexe). Les antécédents (ATCD) les plus lourds (cardiovasculaire, respiratoire, neurologique, métabolique) et les anémies étaient plus nombreux pour les grades de prématurité plus sévères (très grande prématurité (<29SA) et grande prématurité [29 à 32SA]). Notamment l'anémie est retrouvée chez 90,5% et 77,9% respectivement des très grands prématurés (< 29SA) et des grands prématurés [29 à 32 SA] contre 37,3% chez les prématurés moyens (≥33SA). La dysplasie bronchopulmonaire compliquant une maladie des membranes hyalines s'observait uniquement dans les deux groupes les plus sévères de prématurés.

S'agissant des traitements pris par les nourrissons selon leur grade de prématurité, 12 cas (14,8%) et 2 cas (2,2%) respectivement parmi les très grands prématurés (< 29SA) et les grands prématurés [29 - 32 SA] étaient traités par oxygénothérapie lors de leur prise en charge (tableau 3 ter en annexe).

III. Critère de jugement principal

L'analyse statistique bivariée (Tableau 6) montre que l'incidence du critère composite des complications post opératoires (apnée, bradycardie, hypoxémie et hypotension artérielle) présente une association significative avec le type d'anesthésie utilisé ($p < 0,0001$). L'incidence du critère de jugement composite est en effet de 8,1% dans le groupe rachianesthésie, 29,1% dans le groupe anesthésie caudale et 53,7% dans le groupe anesthésie générale.

Tableau 6 : Analyse du critère de jugement principal entre les groupes d'anesthésie

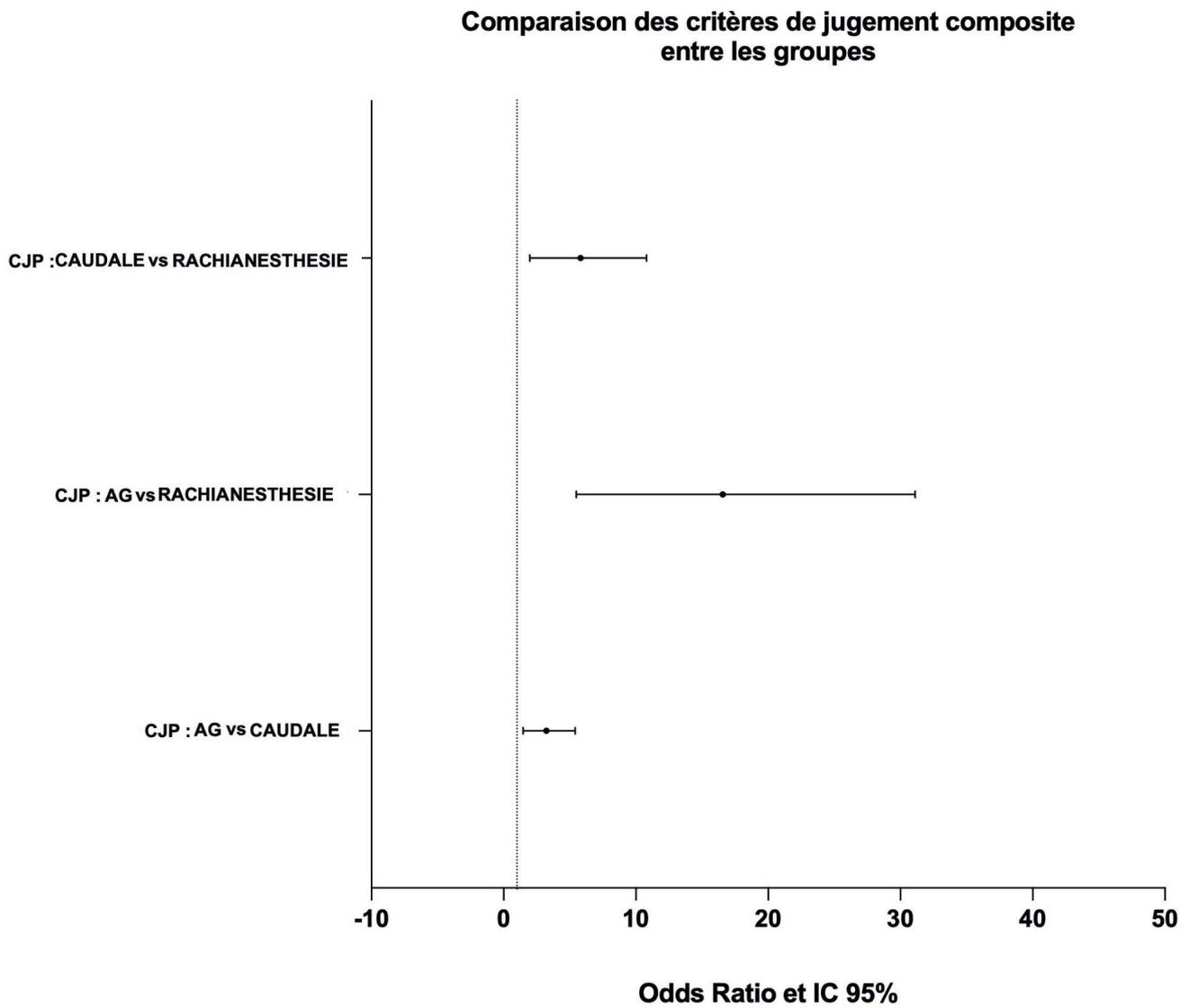
	RACHIANESTHÉSIE	CAUDALE	AG	Total	Wald Chi;Square	Pr > ChiSq
CJP COMPOSITE N(%)	8 8,1	28 29,1	36 53,7	72	34,3507	<0,0001
Total	98	96	67	261		

Le tableau 7 et son diagramme en forêt (figure 10) montrent les résultats de l'analyse statistique du critère composite des complications post opératoires (apnée, bradycardie, hypoxémie et hypotension artérielle) entre les trois types d'anesthésie. L'anesthésie générale est un facteur qui ressort comme aggravant en comparaison à l'anesthésie caudale (OR = 2,82 ; [IC 95% 1,47 ; 5,41]) et à la rachianesthésie (OR = 13,06 ; [IC 95% 5,48 ; 31,12]). L'anesthésie caudale ressort comme un facteur aggravant sur le critère de jugement composite en comparaison avec la rachianesthésie (OR = 4,63 [IC 95% 1,98 ; 10,8]).

Tableau 7 : Odds Ratio du critère de jugement principal composite entre les groupes d'anesthésie

Odds Ratio		Estimate	95% Confidence Limits
Odds Ratio du CJP composite entre les groupes d'anesthésie	CAUDALE vs RACHIANESTHÉSIE	4,63	[1,98 ; 10,8]
	AG vs RACHIANESTHÉSIE	13,06	[5,48 ; 31, 12]
	AG vs CAUDALE	2,82	[1,47 ; 5,41]

Figure 10 : Diagramme en forêt comparant les rapports de côte du critère de jugement composite entre les types d'anesthésie utilisés.



IV. Critères de jugement secondaires

A. Les événements du critère de jugement composite :

Chaque évènement composant le critère de jugement composite a été étudié pour vérifier l'effet de tous les évènements cliniques du CJP composite (tableau 8). Ces évènements ne surviennent pas avec une fréquence similaire : ainsi l'apnée n'a pas pu être testée statistiquement devant le petit nombre de cas rapportés de cet item.

L'incidence des items désaturation, bradycardie et hypotension artérielle présente une association significative avec les trois techniques d'anesthésie.

	RACHIANESTHÉSIE N= 98	CAUDALE N= 96	AG N = 67	Total	Wald Chi;Square	Pr > ChiSq
CJP COMPOSITE N(%)	8 8,1	28 29,1	36 53,7	72	34,3507	<0,0001
Présence ≥ 1 désaturation en per opératoire après induction anesthésique et jusque dans les 24h post opératoires N(%)	3 3,0	3 3,1	18 26,8	24	24,0746	<0,0001
Présence ≥ 1 bradycardie en per opératoire après induction anesthésique et jusque dans les 24h post opératoires N(%)	3 3,0	1 1,0	7 10,4	11	6,9347	0,0312
Présence ≥ 1 épisode d'hypotension artérielle en per opératoire après induction anesthésique et jusque dans les 24h post opératoires N(%)	3 3,0	25 26,0	26 38,8	54	22,2707	<0,0001
Présence ≥ 1 apnée en per opératoire après induction anesthésique et jusque dans les 24h post opératoires N(%)	2 2,0	1 1,0	3 4,4	6		
REPLISSAGE N(%)	3 3,0	21 21,8	24 35,8	48	20,6521	<0,0001
EPHEDRINE N(%)		1 1,0	3 4,4	4		
EPHEDRINE AVEC REPLISSAGE N(%)			2 2,9	2		
ATROPINE N(%) en per opératoire			2 2,9	2		

L'hypotension artérielle est l'évènement observé avec la plus haute incidence (26%) dans le groupe anesthésie caudale alors que le groupe anesthésie générale présente deux évènements à haute incidence : la désaturation (26,8%) et l'hypotension artérielle (38,8%) (tableau 8).

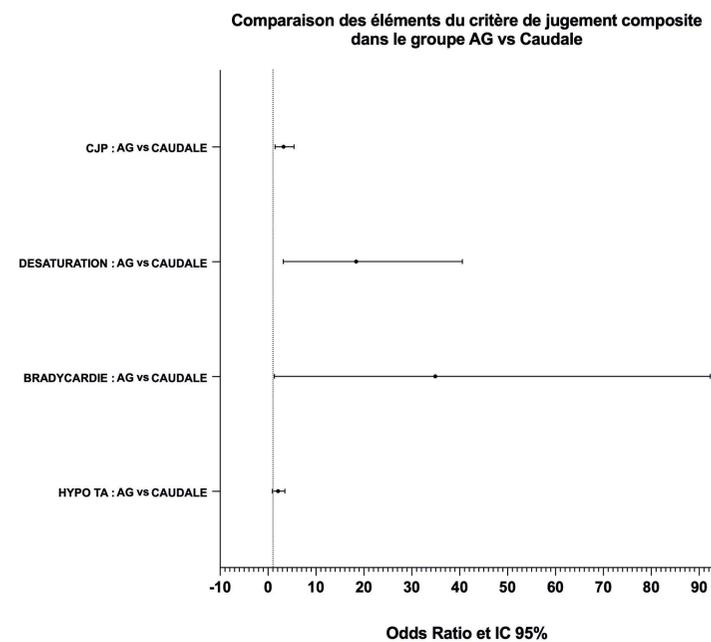
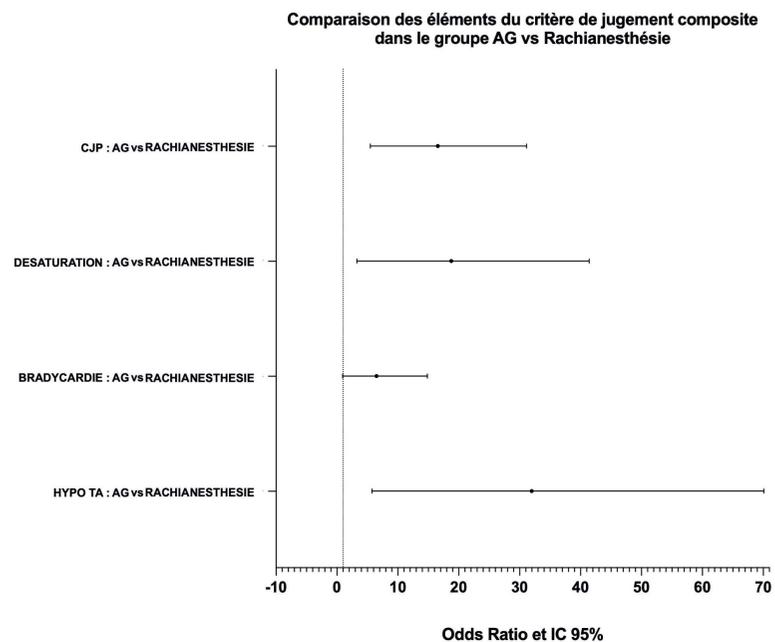
Concernant l'évènement hypotension artérielle, cette observation s'explique majoritairement par l'incidence d'utilisation des remplissages vasculaires (21,8% pour l'anesthésie caudale et 35,8% pour l'AG) dont un lien statistique est retrouvé entre les groupes ($p < 0,0001$) (tableau 8).

Les analyses statistiques groupe par groupe des évènements du CJP composite sont énumérés dans les diagrammes en forêt de la figure 11 issue du tableau 9.

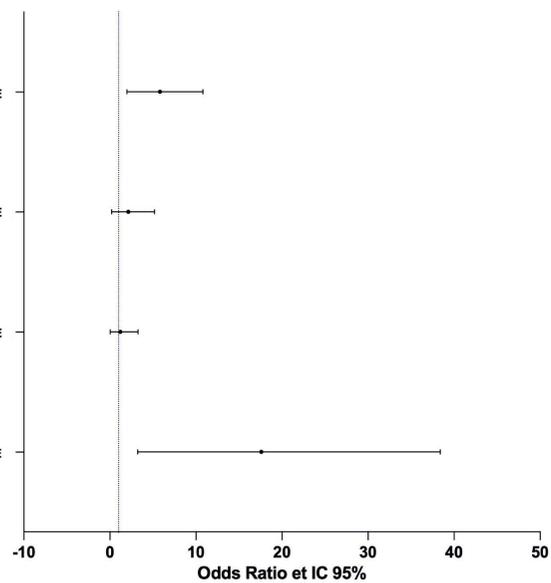
Tableau 9 : Odds Ratio des éléments du critère de jugement principal composite entre les groupes d'anesthésie

Odds Ratio		Estimate	95% Confidence Limits
Odds Ratio du CJP composite entre les groupes d'anesthésie	AG vs CAUDALE	2,8	[1,47 ; 5,41]
	AG vs RACHIANESTHÉSIE	13	[5,48 ; 31, 12]
	CAUDALE vs RACHIANESTHÉSIE	4,6	[1,98 ; 10,8]
Odds Ratio de la désaturation entre les groupes d'anesthésie	AG vs CAUDALE	11,3	[3,19 ; 40,56]
	AG vs RACHIANESTHÉSIE	11,6	[3,26 ; 41,41]
	CAUDALE vs RACHIANESTHÉSIE	1	[0,20 ; 5,19]
Odds Ratio des bradycardies entre les groupes d'anesthésie	AG vs CAUDALE	11	[1,33 ; 92,33]
	AG vs RACHIANESTHÉSIE	3,6	[0,92 ; 14,84]
	CAUDALE vs RACHIANESTHÉSIE	0,3	[0,034 ; 3,26]
Odds Ratio des hypo tensions artérielles entre les groupes d'anesthésie	AG vs CAUDALE	1,8	[0,92 ; 3,52]
	AG vs RACHIANESTHÉSIE	20	[5,75 ; 70,08]
	CAUDALE vs RACHIANESTHÉSIE	11,1	[3,23 ; 38,39]
Odds Ratio de l'utilisation des remplissages vasculaire entre les groupes d'anesthésie	AG vs CAUDALE	1,9	[0,99 ; 3,99]
	AG vs RACHIANESTHÉSIE	17,6	[5,04 ; 61,88]
	CAUDALE vs RACHIANESTHÉSIE	8,8	[2,54 ; 30,85]

Figure 11 comparaison des éléments du critère de jugement composite dans les trois groupes d'anesthésie



Comparaison des éléments du critère de jugement composite dans le groupe CAUDALE vs RACHIANESTHESIE



B. Les pratiques anesthésiques au sein de l'équipe du bloc opératoire de chirurgie pédiatrique du CHU de Lille sur la période 2016 à 2021.

1. Evolution temporelle des techniques d'anesthésie sur la période 2016 à 2021 :

Au bloc opératoire de chirurgie pédiatrique du CHU de Lille la rachianesthésie était la technique majoritaire avec une progression de 2016 à 2018 (respectivement 42.4% en 2016, 47.9% en 2017 et 59.6% en 2018) puis une diminution importante les 3 années suivantes à 24.4% en 2019, 24.3% en 2020 et 21.4% en 2021.

En parallèle, l'anesthésie caudale a progressé pour obtenir un pic d'utilisation en 2019 avec 22 actes (44,9% des techniques utilisées cette année-là). Par la suite, l'anesthésie caudale présentait une pente de diminution en plateau pour les années 2020 et 2021 avec respectivement 20 actes (54% et 47.6%) réalisés sur ces deux dernières années.

L'évolution des techniques sur la période 2016 à 2021 est observée dans le tableau 10 en annexe.

Les échecs de rachianesthésie de première intention étaient majoritaires en 2016, 2017 et 2021 avec respectivement 5, 4 et 3 échecs ont été convertis à 50% en anesthésie caudale et 50% en AG (dont 1 après un échec d'anesthésie caudale de 2e intention) (tableau 1).

Les échecs d'anesthésie caudale de première intention étaient majoritaires en 2019 (7 échecs (14.2%)) et 2021 (9 échecs (21,4%)) et ont tous été convertis en AG (tableau 1).

Figures 12 et 12bis : Evolution temporelle des techniques d'anesthésie sur la période d'étude sans et avec échecs des techniques de première intention.

Figure : Evolution temporelle des techniques d'anesthésie de 2016 à 2021 (en excluant les échecs des autres techniques) pour la cure de hernie inguinale du prématuré opéré avant 60 SA.

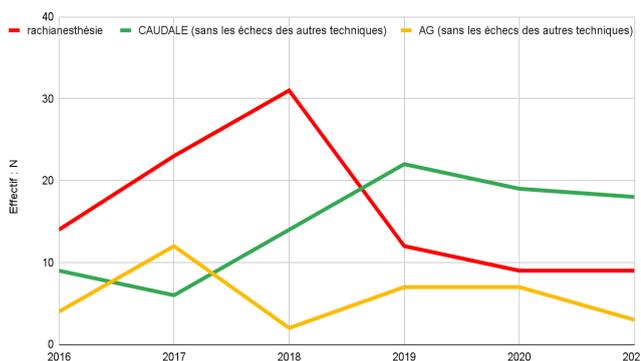
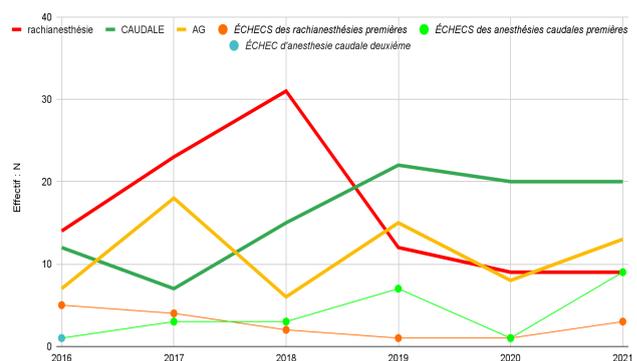


Figure : Evolution temporelle des techniques anesthésiques de 2016 à 2021 (en incluant les échecs des autres techniques) pour la cure de hernie inguinale du prématuré opéré avant 60 SA.



Les AG comprennent 67 actes au total sur la période d'étude. Cet effectif est la somme des 35 AG de première intention et des 32 actes d'AG secondaires aux échecs des rachianesthésies et des anesthésies caudales de première intention (soit une majoration de 91,4% d'AG sur les 6 ans d'étude) (tableau 10 en annexe).

2. Evolution temporelle des techniques d'anesthésie sur la période 2016 à 2021 pour un sous groupe d'anesthésistes :

Parmi les anesthésistes présents au bloc opératoire au cours de cette période de 6 ans (tableau 11 en annexe et figure 13 en annexe), 8 seulement étaient impliqués dans notre étude sur une période ≥ 5 ans. La distribution des techniques anesthésiques réalisées par ce sous-groupe est présentée dans les tableaux 12 à 19 et les diagrammes bâtons des figures 14 à 21.

Ces représentations permettent d'observer d'une part des anesthésistes qui changent de pratique et d'autre part des anesthésistes qui conservent leur pratique initiale.

- Les anesthésistes 3, 6 et 17 réduisent leur choix de rachianesthésie première pour augmenter leur usage de l'anesthésie caudale sur le même modèle temporel que les figures 12 et 12bis.
- Les anesthésistes 7 et 20 présentent un usage plus important de la rachianesthésie et de l'anesthésie générale sur la période d'étude.
- L'anesthésiste 8 présente un usage dominant de la rachianesthésie dans sa pratique sur les 6 années d'étude.
- L'anesthésiste 11 présente un usage préférentiel pour la rachianesthésie et réalise des anesthésies caudales majoritairement sur des échecs de rachianesthésie de première intention.
- L'anesthésiste 24 présente un usage dominant de l'anesthésie caudale dans sa pratique sur les 6 ans d'étude.

Par ailleurs les anesthésies 3, 6, 7, 8 et 24 sont les cinq anesthésistes avec ≥ 10 CPA et actes d'anesthésie au bloc opératoire sur la période de l'étude (tableau QU9B en annexe)

Figures 14 à 21 : Evolution temporelle des techniques d'anesthésie de 2016 à 2021 pour les 8 anesthésistes impliqués dans l'induction anesthésique sur une période ≥ 5 ans (anesthésiste n°3, n°6, n°7, n°8, n°11, n°17, n°20, n°24).

Figure : Evolution temporelle des techniques d'anesthésie de 2016 à 2021 pour l'anesthésiste n°3

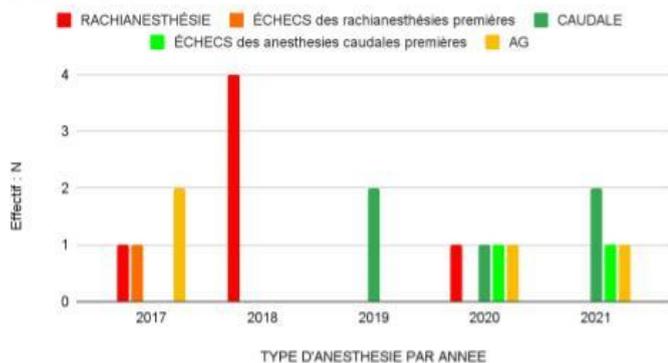


Figure : Evolution temporelle des techniques d'anesthésie de 2016 à 2021 pour l'anesthésiste n°11

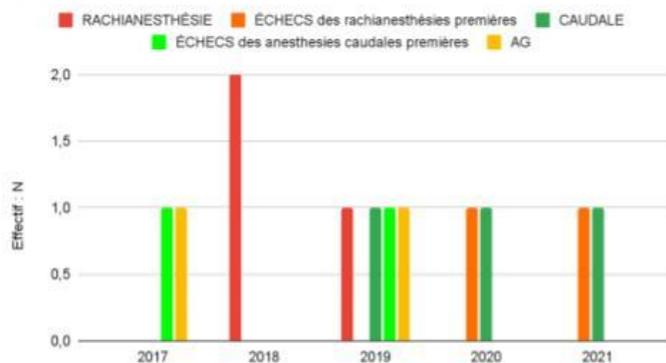


Figure : évolution temporelle des techniques d'anesthésie de 2016 à 2021 pour l'anesthésiste n°6

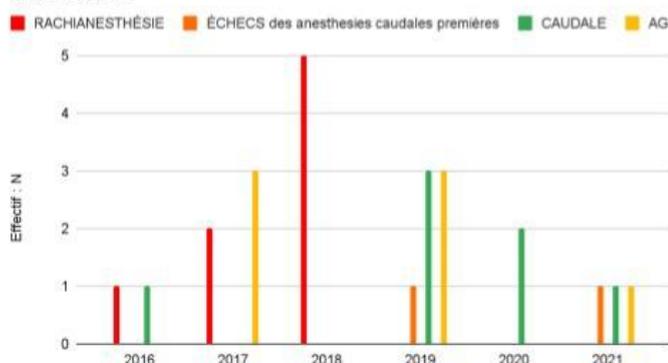


Figure : Evolution temporelle des techniques d'anesthésie de 2016 à 2021 pour l'anesthésiste n°17

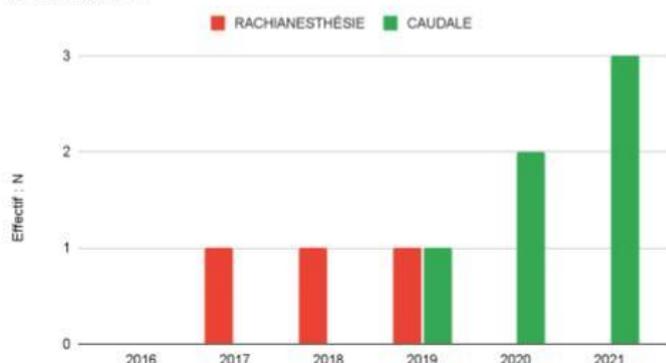


Figure : Evolution temporelle des techniques d'anesthésie de 2016 à 2021 pour l'anesthésiste n°7

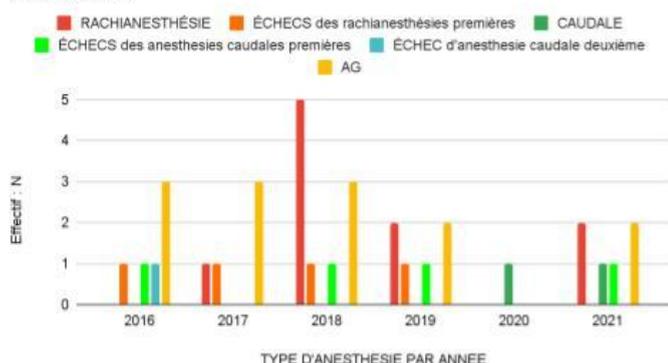


Figure : Evolution temporelle des techniques d'anesthésie de 2016 à 2021 pour l'anesthésiste n°20

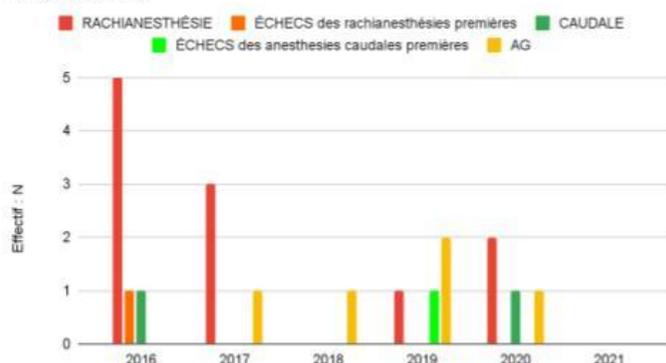


Figure : Evolution temporelle des techniques d'anesthésie de 2016 à 2021 pour l'anesthésiste n°8

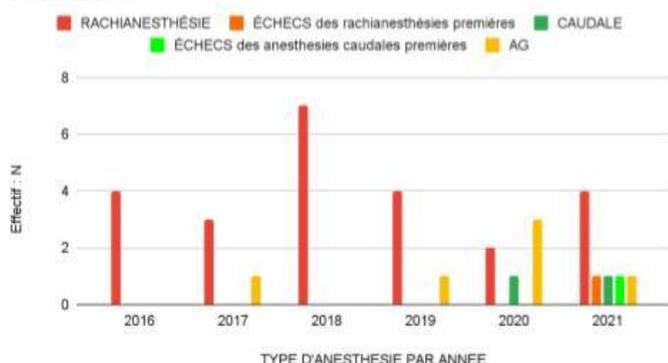
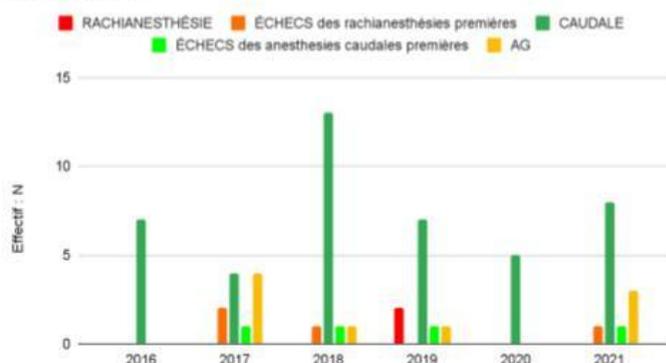


Figure : Evolution temporelle des techniques d'anesthésie de 2016 à 2021 pour l'anesthésiste n°24



3. Evolution temporelle des techniques d'anesthésies proposées en CPA sur la période de 2016 à 2021 au sein de l'équipe des anesthésistes :

Le tableau 20 en annexe présente la distribution des techniques d'anesthésie proposées en consultation pré-anesthésique (CPA) sur la période de 2016 à 2021. Le graphique en courbe de la figure 22 illustre ce tableau. L'évolution des données présentées dans ces résultats sont corrélées avec celles des techniques réalisées au bloc opératoire (tableau 10 en annexe et figure 12 et 12bis) .

D'une part il était possible d'identifier les techniques proposées seules sans alternative, et d'autre part un groupe où plusieurs techniques proposées aux parents lors de la CPA.

Parmi les techniques proposées seules (sans alternatives), la rachianesthésie présente une décroissance de proposition dès 2017 sur toute la période d'étude, l'AG seule est proposée de manière homogène en plateau et l'anesthésie caudale seule est proposée de manière croissante à partir de 2019.

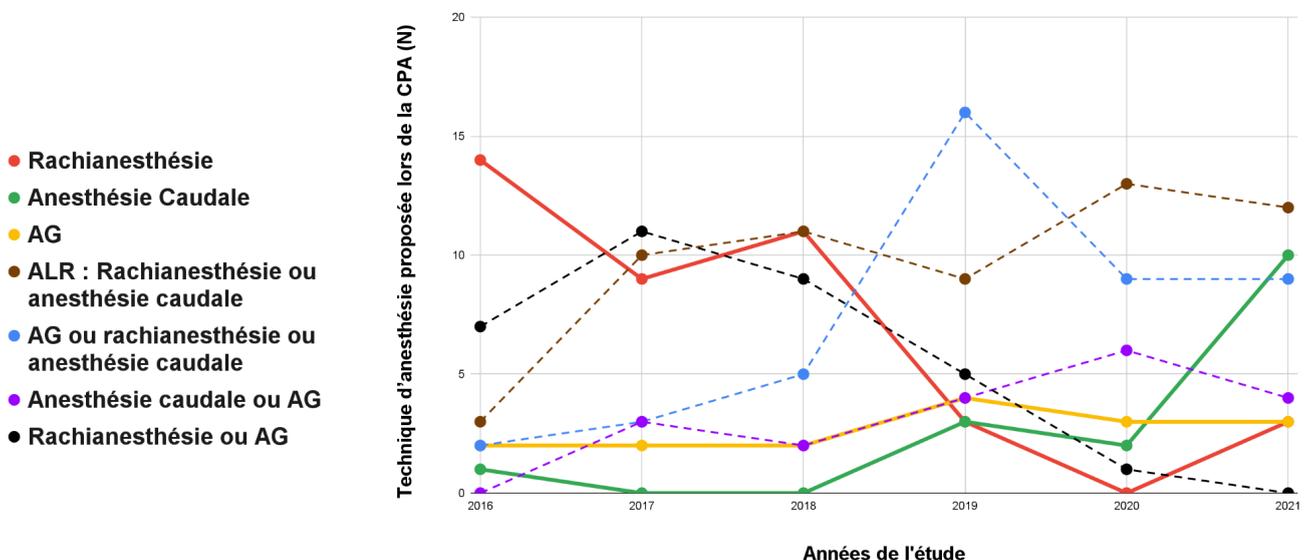
Parmi les techniques d'anesthésie proposées en CPA, la rachianesthésie proposée en binôme avec l'AG suit la même décroissance que la rachianesthésie seule sur la même période.

En revanche les deux binômes présentant une croissance sur toute la période sont d'une part l'anesthésie caudale ou AG et d'autre part la rachianesthésie vigile ou l'anesthésie caudale.

La proposition des trois techniques (AG ou rachianesthésie ou anesthésie caudale) présente une ascension majeure de 2016 à 2019 puis diminue en plateau sur la période 2020 et 2021.

Figure 22 : distribution des techniques d'anesthésie proposées en consultation pré-anesthésique (CPA) sur la période de 2016 à 2021.

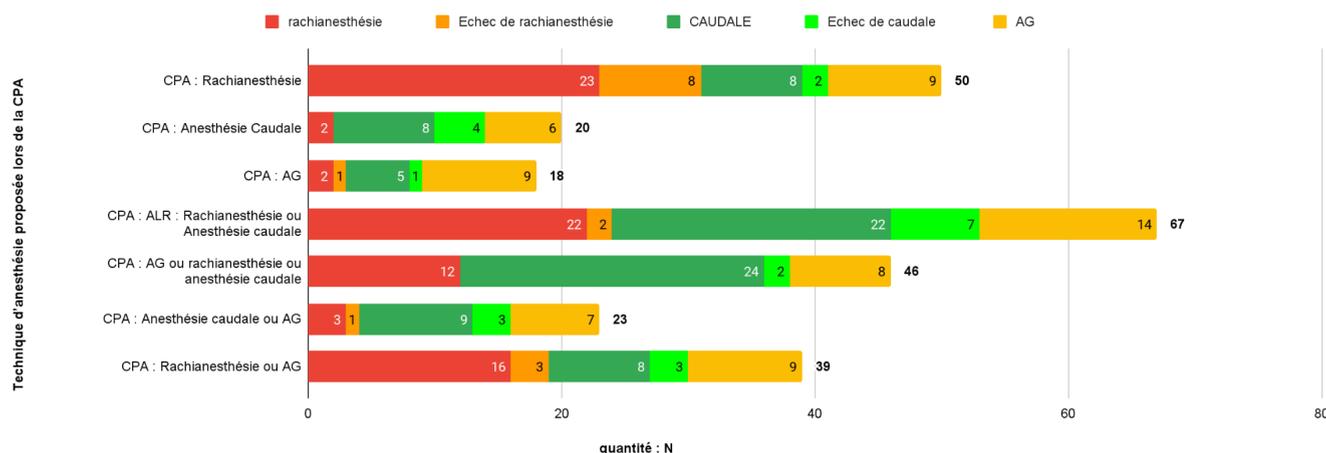
Evolution des techniques d'anesthésie proposées en CPA en fonction du temps



Le tableau 21 en annexe et la figure 23 présentent la concordance entre les techniques anesthésiques proposées en CPA et les techniques réalisées *in fine* au bloc opératoire. Le taux de concordance (%) entre les techniques proposées en consultation pré-anesthésique et la technique réalisée au bloc opératoire est important $\geq 60\%$ sauf pour l'anesthésie générale proposée seule qui présente un taux de concordance de réalisation de 50%.

Figure 23 : Concordance entre les techniques anesthésiques proposées en CPA et les techniques réalisées au bloc opératoire.

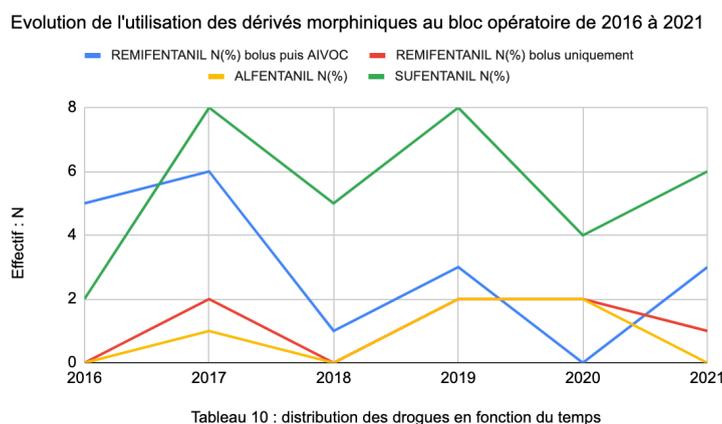
Concordance entre les techniques anesthésiques proposées en CPA et les techniques réalisées au bloc opératoire
(l'effectif de la technique anesthésique réalisée au bloc opératoire est écrit au sein de la barre correspondante ; l'effectif total est inscrit en bout de barre)



4. Evolution de l'utilisation des agents anesthésiques et des dispositifs de gestion des voies aériennes de 2016 à 2021 :

Le tableau 22 en annexe présente la distribution des agents anesthésiques utilisés parmi les groupes d'anesthésie d'intérêt et leur évolution d'utilisation sur la période 2016 à 2021. Le principal morphinique utilisé est le sufentanil 49,2% (N=33) suivi du rémifentanyl 37,3% (N=25).

Figure 24 : Utilisation des dérivés morphiniques dans notre série de patients de 2016 à 2021.

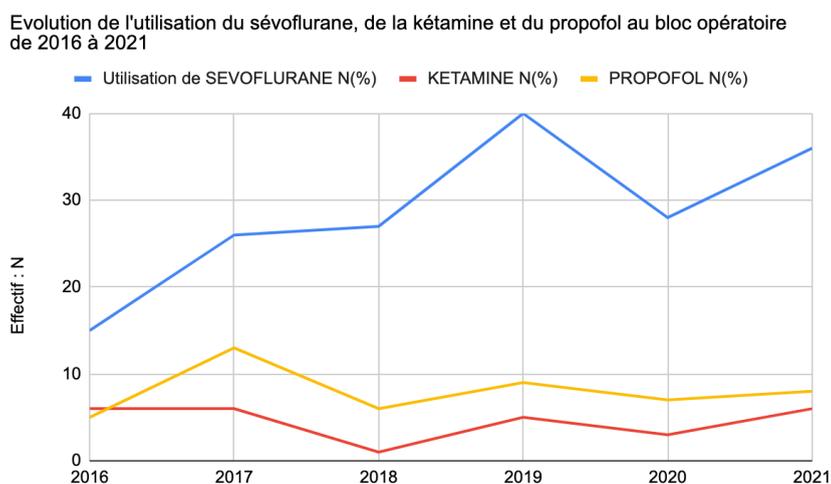


La nalbuphine était administrée en salle de surveillance post interventionnelle (SSPI) après 4 cas de rachianesthésie (4,1%), 11 cas d'AG (16,4%) et aucun cas pour l'anesthésie caudale.

L'évolution temporelle des agents hypnotiques utilisés est illustrée dans la figure 25. La majoration d'utilisation du sévoflurane au cours du temps est corrélée à l'évolution des pratiques avec l'augmentation d'utilisation de l'anesthésie caudale dès 2019 (figure 12bis). Sur un total de 98 rachianesthésies, les éléments retranscrits dans les dossiers rapportaient l'usage du sévoflurane dans 16 situations (16,3%) avec respectivement 11 cas lors de la pose de VVP uniquement et 5 cas lors d'agitation per opératoire. Dans les groupes rachianesthésie et anesthésie caudale, il est retrouvé une utilisation non documentée (échec ou agitation de l'enfant ?) de la kétamine (respectivement 2 cas et 3 cas) et du propofol (respectivement 1 cas et 7 cas).

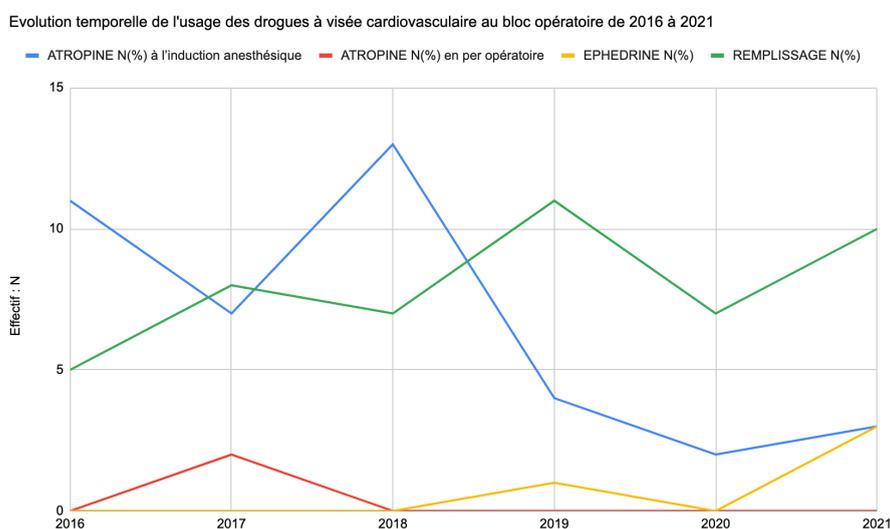
Le protoxyde d'azote est très peu utilisé avec un total de 4 utilisations sur les 6 années d'étude.

Figure 25 : Utilisation du sévoflurane, de la kétamine et du propofol dans notre série 2016 à 2021.



L'évolution temporelle des drogues à visée cardiovasculaire présentée dans la figure 26 montre une diminution de l'usage de l'atropine à partir de 2019. Les remplissages vasculaires présentent une courbe de tendance croissante sur les 6 années d'étude.

Figure 26 : Utilisation des médicaments cardiovasculaire dans notre série de 2016 à 2021.

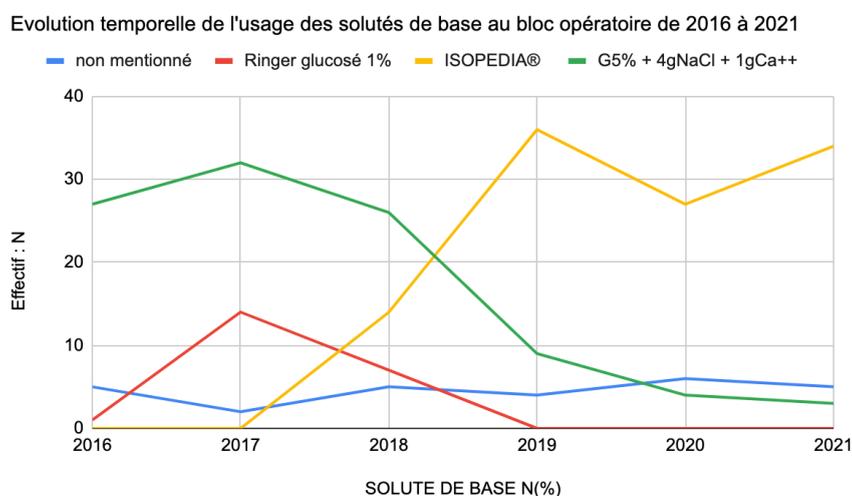


Le bloc ilio inguinal analgésique utilisé en complément d’une anesthésie générale présente une utilisation discrète sur la période.

La bupivacaïne isobare à 0,5% non adrénalinée est la molécule la plus utilisée dans la rachianesthésie tandis que la ropivacaïne 0.2% est la molécule dominante utilisée dans l’anesthésie caudale.

A compter de 2018 une inversion des courbes s’observe sur les solutés de base utilisés avec une diminution du sérum glucosé 5% (+4 NaCl +1g Ca++) et majoration de l’usage de l’ISOPEDIA® .

Figure 27 : Usage des solutés de base dans notre série de 2016 à 2021 dans notre étude.



S’agissant des dispositifs de gestion des voies aériennes l’interprétation des résultats est rendue difficile devant 164 données non renseignées dans le logiciel DIANE® . Néanmoins s’agissant de l’anesthésie générale la majorité des données étaient renseignées permettant d’observer une utilisation à 50% de l’IOT et 50% du masque laryngé (ML) (tableau 22 en annexe).

5. Impact du facteur humain sur l’usage des médicaments au bloc opératoire et sur le critère de jugement principal composite :

L’impact du facteur humain sur l’usage des drogues cardiovasculaire et les évènements du CJP composite est observé dans le tableau 23 en annexe.

Discussion

I. Principaux résultats

Les résultats obtenus dans cette étude rétrospective représentent la pratique clinique de routine des anesthésistes d'une équipe spécialisée d'un centre de référence en France.

Dans notre étude la technique anesthésique associée à un risque majoré de complication post-opératoire (apnée, bradycardie, hypoxémie et hypotension artérielle) est l'anesthésie générale avec une incidence de 53,7%, vient ensuite l'anesthésie caudale associée à une anesthésie générale légère (masque facial) avec 29,1% et enfin la rachianesthésie vigile avec 8,1%.

II. Discussion des résultats

Notre population était comparable à celle de l'étude GAS en termes d'âge post-conceptionnel moyen à l'acte de chirurgie. Notre population présentait cependant un poids à l'acte de chirurgie plus faible dans les groupes anesthésies périmédullaires (caudale et rachianesthésie) avec une moyenne de 3,2kg contre 4,2kg dans l'étude GAS. Néanmoins, notre étude était axée uniquement sur des prématurés opérés avant 60SA alors que la population de l'étude GAS concernait des nourrissons nés à > 26 SA prématurés ou non, donc aussi nés à terme. Notre étude présente donc une population plus fragile que celle de l'étude GAS (21).

L'étude GAS de 2015 concluait que l'antécédent de prématurité était le facteur de risque le plus important pour l'apnée (21).

Dans notre étude portant uniquement sur une population d'anciens prématurés, 56,7% des anesthésies générales étaient réalisées chez les prématurés les moins sévères (prématurité moyenne ≥ 33 à 37 SA) contre 16,4% chez les grands prématurés [29 à 32 SA] et 26,9% chez les très grands prématurés (<29SA). Cette constatation nous conduit à supposer la perception d'un risque moindre d'apnée par l'équipe d'anesthésie pour ce stade de prématurité et une possible prise en charge (notamment la réalisation de l'ALR ou l'apprentissage de l'intubation) par un interne en formation.

Cependant, la proportion d'échecs d'ALR entraînant la réalisation d'une AG était similaire dans les 3 groupes de prématurité : 14/84 cas des très grands prématurés, 14/84 cas des grands prématurés et 13/97 cas des prématurés moyens.

Nos résultats retrouvent plus d'anesthésie caudale et de rachianesthésie cumulées dans les groupes des prématurés les plus sévères et présentant le plus de comorbidités (très grands prématurés (78,6%) et grands prématurés (86,3%)) par rapport aux prématurés les moins sévères présentant le moins de co-morbidités (moyens prématurés 60,8%).

Cela est probablement dû à la notion d'un risque anesthésique supérieur pour les prématurés les plus sévères comparativement aux prématurés moyens ≥ 33 SA parmi les équipes d'anesthésie.

Coté et all en 1995 rapportaient un risque d'apnée d'autant plus grand que l'enfant est né plus jeune. Ce risque est aggravé par l'anémie mais leurs résultats retrouvent une différence quasi nulle au-delà de 50 SA d'âge post conceptionnel (30).

Dans l'étude GAS de 2015, les auteurs ont retrouvés que le risque global d'apnée post opératoire est de 3% en cas d'ALR vigile et de 4% en cas d'AG sans morphinique, mais que le risque d'apnée précoce (< 30 min après la fin de la chirurgie) est plus élevé en cas d'AG que d'ALR vigile : 3% contre 1%). Le risque d'apnée tardive (< 12 heures après la chirurgie), était similaire dans les deux groupes : 2% (21).

Dans notre étude il est mis en évidence plus d'apnée (4,4%) et désaturation (26,8%) dans le groupe anesthésie générale comparativement aux groupes anesthésie caudale (1% d'apnée et 3,1% de désaturation) et rachianesthésie (2% d'apnée et 3% de désaturation) mais nous avons regroupé toutes les apnées et désaturations observées durant les 24 premières heures, sans distinguer apnée précoces (peropératoire ou en SSPI) et postopératoires. En effet, les difficultés liées au recueil rétrospectif nous ont conduits à nous focaliser sur la présence de cet élément du critère de jugement composite entre l'induction anesthésique et les 24 premières heures post opératoire.

Nos résultats en termes de risque d'apnée sont donc comparables à ceux de GAS, sachant que dans notre étude l'AG incluait un morphinique (sufentanil, rémifentanil ou alfentanil).

De plus, nous nous sommes appuyés sur la surveillance par le personnel pour identifier l'apnée. En effet, l'incidence de l'apnée dépend du type de surveillance utilisé (saturation, mouvements du thorax mesurés par ECG, flux aérien nasal etc.). Les nourrissons n'étaient surveillés en permanence que pendant la première heure post opératoire en SSPI. Après cela, la surveillance était conforme à la routine ou au jugement clinique. Par conséquent, nos résultats sous-estiment probablement le taux réel d'apnée. Cette constatation peut expliquer la faible incidence des apnées post opératoires dans notre étude comparativement à la littérature. On peut cependant penser que les apnées non rapportées sans conséquence clinique (ni bradycardie ni désaturation associée) n'avaient requis aucun traitement (stimulation, ventilation, caféine).

Enfin, notre recueil ayant été réalisé sur les logiciels DIANE © anesthésie (période opératoire puis de SSPI) et SILLAGE © (comptes rendus d'hospitalisation), nos résultats s'affranchissent des dossiers papiers et des transmissions IDE de surveillance des nourrissons qui n'auraient

pas été repris dans les CRH. Par conséquent, nos résultats sous-estiment probablement le taux réel des évènements (apnée, hypotension, bradycardie et désaturation).

S'agissant de l'hémodynamique, dans l'étude GAS, les nourrissons randomisés dans le groupe anesthésie rachidienne avaient une pression artérielle systolique minimale moyenne nettement supérieure au groupe AG et étaient moins susceptibles de nécessiter pendant l'anesthésie d'une intervention pour hypotension (21).

Pour rappel l'étude GAS incluait l'anesthésie caudale autant dans le bras anesthésie rachidienne que dans le bras anesthésie générale. Notre étude distingue 3 bras parmi les techniques d'anesthésie où l'anesthésie caudale est un groupe à part entière.

Dans notre étude, le reflet du critère de jugement composite est majoritairement dû à l'hypotension artérielle qui est l'évènement observé avec la plus haute incidence 38,8 % des anesthésies générales, 26% des anesthésies caudales et 3% des rachianesthésies. Cette observation s'explique majoritairement par l'incidence d'utilisation des remplissages vasculaires en réponse à l'hypotension.

Plusieurs hypothèses peuvent expliquer ce résultat.

L'anesthésie caudale présente deux facteurs favorisant la vasoplégie et l'hypotension artérielle avec d'une part le bloc sympathique induit par la technique en elle-même et d'autre part l'usage du sévoflurane associé à cette technique. Le nourrisson sous rachianesthésie vigile subit également un bloc sympathique mais sans AG associée.

Les auteurs de l'étude GAS rappellent que la pression artérielle idéale pour les nourrissons subissant une intervention chirurgicale est difficile à déterminer et doit être individualisée en fonction des valeurs de base de l'enfant et de ses comorbidités (21).

Dans notre étude, nous retrouvons 6,1% d'échecs de rachianesthésie et 9,6% d'échecs d'anesthésie caudale ce qui implique un plan d'action secondaire pour améliorer la prise en charge anesthésique de ces patients.

Notre étude a en effet retrouvé que 49,2% des AG sur les 6 ans d'étude étaient secondaires à l'échec d'un bloc périmédullaire, ce qui est considérable. Dans la littérature, le taux d'échecs de la rachianesthésie est très variable. L'étude GAS rapporte un échec total de la rachianesthésie conduisant à une anesthésie générale dans 5,9% des cas. Le seul facteur prédictif d'échec retrouvé dans cette étude était la présence d'une ponction sanglante à la première tentative de ponction lombaire (31).

Tentative de rachianesthésie vigile	222 patients
Ponctions sanglantes	30%
Succès	86,9%
échec partiel (ajout de sévoflurane ou sédatif en partie)	7,2%
échec total (ajout de sévoflurane ou sédatif pendant toute la procédure)	5,9%
Si ponction sanglante au 1er essai, le risque d'échec augmente	OR 2,46 [IC 95% 1,24 - 4,87] p = 0,01
Hypoxémie	6,8% pendant la chirurgie 2,1% pendant la ponction lombaire
Contention peropératoire	40,3%

Une autre étude de Hoelzle et all en 2010 comparant la rachianesthésie et le bloc caudal vigile, l'anesthésie caudale s'est avérée techniquement moins difficile et présentait un taux de réussite plus élevé comparativement à la rachianesthésie.

La rachianesthésie a nécessité significativement plus de tentatives de ponction (1,83 vs 1,44, P < 0,001). La chirurgie a été réalisée sous anesthésie régionale pure dans 85 % (rachianesthésie) et 90,1 % (anesthésie caudale) des cas. Un passage à l'anesthésie générale a été nécessaire dans 7,7 % (rachianesthésie) et 3,9 % (d'anesthésie caudale) (32).

	Rachianesthésie	Anesthésie Caudale
Nombre de patient	339	236
Âge à l'acte de chirurgie (SA)	41,4 (écart type 3,6)	41,3 (écart type 4,0)
Poids à l'acte de chirurgie (g)	3326 (écart type 1083)	3267 (écart type 931)
Matériel utilisé	aiguille 25 G	cathéter IV 24 G
Molécule utilisée	1 mg/kg bupivacaïne 0,5% isobare	1,2 ml/kg bupivacaïne 0,25% adrénalinée
Nombre de ponctions	1,83 (écart type 1,08)	1,44 (écart type 0,71)
Ponction sanglante	9,7 %	0,9 %
Sédation supplémentaire	7,4%	6%
AG	7,7%	3,9%
Apnée post opératoire	5,6%	8,9%

III. Discussion de la méthode

Dans notre étude, nous avons pris le parti d'étudier les complications post opératoire au travers d'un critère de jugement principal composite correspondant à l'incidence des traitements médicaux réalisés par l'équipe d'anesthésie en réponse à un événement critique ou pour corriger des modifications majeures des paramètres physiologiques au cours de la prise en charge anesthésique.

Ce type de recueil est détaillé par le groupe NECTARINE. Il s'explique par un manque de consensus dans la littérature concernant la définition de plusieurs critères comme l'hypotension/hypertension et de la bradycardie/tachycardie entre autres, chez les nouveau-nés de moins de 60 SA sous anesthésie (33).

En ce qui concerne notre étude, le choix de privilégier un CJP lié à une intervention retranscrite dans le dossier du patient s'explique en partie par les limites d'interprétations des données extraites du logiciel DIANE anesthésie ©.

Deux types de données sont à distinguer par leur mode de recueil :

- les données à enregistrement automatique : monitoring, gestion des gaz par le respirateur d'anesthésie, alarmes etc..
- les données à enregistrement par une personne physique (IADE, EIADE, MAR ou interne d'anesthésie-réanimation) : médicaments, actes techniques, étapes péri-opératoires...

Cette situation entraîne des difficultés dans l'interprétation des données.

- Les enregistrements automatiques peuvent enregistrer des artéfacts : c'est notamment le cas pour les courbes de saturation artérielle en oxygène, de la fréquence cardiaque et de la tension artérielle. Cette difficulté est liée en pratique aux mouvements des nourrissons, aux interférences avec les lumières des scialytiques, aux variations importantes lors des sanglots, aux gestes réalisés (pose de VVP, geste anesthésique, désinfection du site opératoire, mobilisation de l'enfant...).
- l'absence ou l'oubli de l'encodage manuel pour signaler un événement clinique non enregistré automatiquement fait que cet événement est méconnu.

En salle de surveillance post interventionnelle (SSPI), les nourrissons étaient majoritairement surveillés avec uniquement un oxymètre de pouls, rarement avec un électrocardioscope associé.

De nombreux nourrissons n'étaient pas scopés avec la mention dans le dossier DIANE ® anesthésie qu'ils étaient au bras d'un infirmier de salle de réveil ou bras d'un parent présent en SSPI. La présence d'une oxygénothérapie en SSPI n'était pas mentionnée dans les dossiers. Les comptes rendus d'hospitalisation présentaient de nombreuses données manquantes.

L'un des points forts de notre étude est le nombre important de patients inclus. Néanmoins les biais majeurs relatifs aux études monocentriques et rétrospectives en général ne permettent pas de généraliser ces résultats.

Notre étude a été réalisée au sein d'un centre hospitalo-universitaire formant des internes d'anesthésie réanimation et des infirmiers anesthésistes. Ces étudiants hospitaliers sont plus souvent impliqués dans l'intubation et donc l'anesthésie générale que dans les gestes d'anesthésie loco régionaux plus souvent réalisés par les médecins séniors. Cet effet centre est sans doute surreprésenté dans nos données et certains choix d'anesthésie peuvent avoir été influencés par le besoin de formation de l'intubation du nourrisson. Etant donné que la personne qui réalise un acte (intubation ou ALR, par exemple) n'est pas précisée dans DIANE © anesthésie, nous n'avons pas pu collecter ce paramètre.

IV. Perspectives et significativité clinique

L'intérêt d'un critère de jugement composite dans cette étude permet d'augmenter la puissance de la recherche de l'effet complication en augmentant la probabilité de survenue de l'évènement. Néanmoins, les évènements cliniques du critère de jugement composite analysés dans nos objectifs secondaires surviennent avec une fréquence très différente ce qui biaise l'estimation sur l'effet global du CJP.

Les résultats de notre étude montrent qu'il est nécessaire d'avoir des données complémentaires pour expliquer le sur-risque de complication post opératoire (apnée, bradycardie, hypoxémie et hypotension artérielle) dans la mesure où le critère composite global est principalement le reflet de l'hypotension artérielle nécessitant un remplissage vasculaire acté par un membre de l'équipe anesthésique.

Notre étude présente un taux de complication post opératoire (apnée, bradycardie, hypoxémie et hypotension artérielle) non négligeable conduisant à souligner la nécessité d'une surveillance étroite des populations d'anciens prématurés opérés avant 60 SA d'une hernie inguinale quelle que soit la technique d'anesthésie réalisée.

La première implication de notre étude est de viser à préférer une anesthésie régionale soit vigile par rachianesthésie soit sous anesthésie légère associée à une anesthésie caudale. Comme cela a été expliqué précédemment l'anesthésie caudale associée à une anesthésie légère au masque facial par sévoflurane présente plusieurs avantages mais nécessite une vigilance concernant le risque d'hypotension artérielle per opératoire.

Si le chirurgien et la famille sont d'accord, s'il n'y a pas de contre-indication et si l'anesthésiste maîtrise la technique, la rachianesthésie ou l'anesthésie caudale sont potentiellement les techniques à préférer dans cette population.

Notons que les nombreux avantages d'une anesthésie légère au masque facial associés à l'anesthésie caudale peuvent faire préférer cette technique à la rachianesthésie à de nombreux opérateurs. Cependant, le nombre important d'échecs observés dans notre série implique sans doute une mise au point technique sur la réalisation de ces blocs.

La deuxième implication de notre étude concerne la surveillance qui doit avoir lieu dans un endroit où le personnel de santé est formé à reconnaître l'apnée, la désaturation, la bradycardie et l'hypotension artérielle néonatale et à y réagir adéquatement.

Conclusion

Une étude prospective comportant un questionnaire à remplir au bloc opératoire et jusque dans les 24 heures post interventionnelles de manière systématique à chaque étape de la prise en charge afin de justifier les données enregistrées et les événements survenus permettrait d'améliorer la compréhension des pratiques.

Cette étude appelle à un essai prospectif et multicentrique en 3 bras parallèles.

Bibliographie

1. Walther-Larsen S, Rasmussen LS. The former preterm infant and risk of post-operative apnoea: recommendations for management. *Acta Anaesthesiol Scand.* août 2006;50(7):888-93.
2. Disma N, Veyckemans F, Virag K, Hansen TG, Becke K, Harlet P, et al. Morbidity and mortality after anaesthesia in early life: results of the European prospective multicentre observational study, neonate and children audit of anaesthesia practice in Europe (NECTARINE). *Br J Anaesth.* juin 2021;126(6):1157-72.
3. Jeannette Rkaiby PR. Anesthésie pour cure d'hernie inguinale chez l'ancien prématuré — Staff junior [Internet]. MAPAR — anesthésie réanimation. Disponible sur: <https://www.mapar.org/presentation/1/Staff%20junior/8/Anesth%C3%A9sie%20pour%20cure%20d%E2%80%99hernie%20inguinale%20chez%20l%E2%80%99ancien%20pr%C3%A9matur%C3%A9>
4. Ramachandran V, Edwards CF, Bichianu DC. Inguinal Hernia in Premature Infants. *NeoReviews.* juin 2020;21(6):e392-403.
5. Lacrosse D, Pirotte T, Veyckemans F. [Caudal block and light sevoflurane mask anesthesia in high-risk infants: an audit of 98 cases]. *Ann Fr Anesth Reanim.* janv 2012;31(1):29-33.
6. GALINIER (P.), GALINIER (P.), BOUALI (O.), JURICIC (M.), SMAIL (N.). Hernie inguinale chez l'enfant : mise au point pratique. *Hernie Inguinale Chez Enfant Mise Au Point Prat.* 2007;
7. Peevy KJ, Speed FA, Hoff CJ. Epidemiology of inguinal hernia in preterm neonates. *Pediatrics.* févr 1986;77(2):246-7.
8. Erdoğan D, Karaman I, Aslan MK, Karaman A, Cavuşoğlu YH. Analysis of 3,776 pediatric inguinal hernia and hydrocele cases in a tertiary center. *J Pediatr Surg.* août 2013;48(8):1767-72.
9. Fu YW, Pan ML, Hsu YJ, Chin TW. A nationwide survey of incidence rates and risk factors of inguinal hernia in preterm children. *Pediatr Surg Int.* janv 2018;34(1):91-5.
10. Ein SH, Njere I, Ein A. Six thousand three hundred sixty-one pediatric inguinal hernias: a 35-year review. *J Pediatr Surg.* mai 2006;41(5):980-6.
11. Harper RG, Garcia A, Sia C. Inguinal hernia: a common problem of premature infants weighing 1,000 grams or less at birth. *Pediatrics.* juill 1975;56(1):112-5.
12. Brenner L, Kettner SC, Marhofer P, Latzke D, Willschke H, Kimberger O, et al. Caudal anaesthesia under sedation: a prospective analysis of 512 infants and children. *Br J Anaesth.* juin 2010;104(6):751-5.
13. Sale SM, Read JA, Stoddart PA, Wolf AR. Prospective comparison of sevoflurane and desflurane in formerly premature infants undergoing inguinal herniotomy. *Br J Anaesth.* juin 2006;96(6):774-8.
14. Abajian JC, Paul Mellish RW, Browne AF, Perkins FM, Lambert DH, Mazuzan JEJ. Spinal Anesthesia for Surgery in the High-Risk Infant. *Anesth Analg.* mars 1984;63(3):359-62.
15. Christophe Dadure, Chrystelle Sola, Laurent Hertz. SFAR - Le Congrès : Conférence d'essentiel : Les bonnes pratiques en ALR périopératoire pédiatrique en 2018 [Internet]. 2018. Disponible sur: https://sofia.medicalistes.fr/spip/IMG/pdf/les_bonnes_pratiques_en_alr_perioperatoire_pediatrique_en_2018_christophe_dadure_montpellier_.pdf
16. Rochette A, Troncin R, Raux O, Dadure C, Lubrano JF, Barbotte E, et al. Clonidine added to bupivacaine in neonatal spinal anesthesia: a prospective comparison in 124 preterm and term infants. *Paediatr Anaesth.* déc 2005;15(12):1072-7.
17. Craven PD, Badawi N, Henderson-Smart DJ, O'Brien M. Regional (spinal, epidural, caudal) versus general anaesthesia in preterm infants undergoing inguinal herniorrhaphy in early infancy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003;(3):CD003669.
18. Ecoffey C, Lacroix F, Giauffré E, Orliaguet G, Courrèges P, Association des Anesthésistes Réanimateurs Pédiatriques d'Expression Française (ADARPEF). Epidemiology and morbidity of regional anesthesia in children: a follow-up one-year prospective survey of the French-Language Society of Paediatric Anaesthesiologists (ADARPEF). *Paediatr Anaesth.* déc 2010;20(12):1061-9.
19. Habre W, Disma N, Virag K, Becke K, Hansen TG, Jöhr M, et al. Incidence of severe critical events in paediatric anaesthesia (APRICOT): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe. *Lancet Respir Med.* mai 2017;5(5):412-25.
20. Giauffré E, Dalens B, Gombert A. Epidemiology and morbidity of regional anesthesia in children: a one-year prospective survey of the French-Language Society of Pediatric Anesthesiologists. *Anesth Analg.* nov 1996;83(5):904-12.

21. Davidson AJ, Morton NS, Arnup SJ, de Graaff JC, Disma N, Withington DE, et al. Apnea after Awake Regional and General Anesthesia in Infants: The General Anesthesia Compared to Spinal Anesthesia Study--Comparing Apnea and Neurodevelopmental Outcomes, a Randomized Controlled Trial. *Anesthesiology*. juill 2015;123(1):38-54.
22. Davidson AJ, Disma N, de Graaff JC, Withington DE, Dorris L, Bell G, et al. Neurodevelopmental outcome at 2 years of age after general anaesthesia and awake-regional anaesthesia in infancy (GAS): an international multicentre, randomised controlled trial. *Lancet Lond Engl*. 16 janv 2016;387(10015):239-50.
23. McCann ME, de Graaff JC, Dorris L, Disma N, Withington D, Bell G, et al. Neurodevelopmental outcome at 5 years of age after general anaesthesia or awake-regional anaesthesia in infancy (GAS): an international, multicentre, randomised, controlled equivalence trial. *Lancet Lond Engl*. 16 févr 2019;393(10172):664-77.
24. Flandin-Bléty C, Barrier G. Accidents following extradural analgesia in children. The results of a retrospective study. *Paediatr Anaesth*. 1995;5(1):41-6.
25. Dahmani S, Laffargue A, Dadure C, De Queiroz M, Julien-Marsollier F, Michelet D, et al. Epidemiology and complications of anaesthesia in the French centres that participated to NECTARINE: A secondary analysis. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 16 févr 2022;41(2):101036.
26. Catré D, Lopes MF, Madrigal A, Oliveiros B, Cabrita AS, Viana JS, et al. Predictors of major postoperative complications in neonatal surgery. *Rev Col Bras Cir*. oct 2013;40(5):363-9.
27. Stey AM, Kenney BD, Moss RL, Hall BL, Berman L, Cohen ME, et al. A risk calculator predicting postoperative adverse events in neonates undergoing major abdominal or thoracic surgery. *J Pediatr Surg*. juin 2015;50(6):987-91.
28. Dahmani S, Laffargue A, Dadure C, Veyckemans F, French APRICOT trial group. Description of practices and complications in the French centres that participated to APRICOT: A secondary analysis. *Anaesth Crit Care Pain Med*. déc 2019;38(6):637-45.
29. Prématurité · Inserm, La science pour la santé [Internet]. Inserm. [cité 11 avr 2022]. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/dossier/prematurite/>
30. Coté CJ, Zaslavsky A, Downes JJ, Kurth CD, Welborn LG, Warner LO, et al. Postoperative apnea in former preterm infants after inguinal herniorrhaphy. A combined analysis. *Anesthesiology*. avr 1995;82(4):809-22.
31. Frawley G, Bell G, Disma N, Withington DE, de Graaff JC, Morton NS, et al. Predictors of Failure of Awake Regional Anesthesia for Neonatal Hernia Repair: Data from the General Anesthesia Compared to Spinal Anesthesia Study--Comparing Apnea and Neurodevelopmental Outcomes. *Anesthesiology*. juill 2015;123(1):55-65.
32. Hoelzle M, Weiss M, Dillier C, Gerber A. Comparison of awake spinal with awake caudal anesthesia in preterm and ex-preterm infants for herniotomy. *Paediatr Anaesth*. juill 2010;20(7):620-4.
33. Disma N, Leva B, Dowell J, Veyckemans F, Habre W. Assessing anaesthesia practice in the vulnerable age group: NECTARINE: A European prospective multicentre observational study. *Eur J Anaesthesiol*. avr 2016;33(4):233-5.

Annexes

Tableau 1 : comparabilité initiale des groupes en fonction des types d'anesthésie réalisés

Modalités		N=261	RACHIANESTHESIE N=98	CAUDALE N=96	AG N=67	
Année de réalisation de la chirurgie N(%)	2016	33 (12,6)	14 (14,3)	12 (12,5)	7 (10,4)	
	2017	48 (18,4)	23 (23,5)	7 (7,3)	18 (26,9)	
	2018	52 (19,9)	31 (31,6)	15 (15,6)	6 (9,0)	
	2019	49 (18,8)	12 (12,2)	22 (22,9)	15 (22,4)	
	2020	37 (14,2)	9 (9,2)	20 (20,8)	8 (11,9)	
	2021	42 (16,1)	9 (9,2)	20 (20,8)	13 (19,4)	
SEXE N(%)	Genre Masculin	219 (83,9)	84 (85,7)	77 (80,2)	58 (86,6)	
	Genre Féminin	42 (16,1)	14 (14,3)	19 (19,8)	9 (13,4)	
Âge de naissance (SA) N(%)	23	2 (0,8)	1 (1,0)	1 (1,0)		
	24	7 (2,7)	1 (1,0)	4 (4,2)	2 (3,0)	
	25	13 (5,0)	3 (3,1)	4 (4,2)	6 (9,0)	
	26	21 (8,0)	10 (10,2)	6 (6,3)	5 (7,5)	
	27	18 (6,9)	9 (9,2)	7 (7,3)	2 (3,0)	
	28	23 (8,8)	10 (10,2)	10 (10,4)	3 (4,5)	
	29	23 (8,8)	12 (12,2)	8 (8,3)	3 (4,5)	
	30	20 (7,7)	8 (8,2)	8 (8,3)	4 (6,0)	
	31	18 (6,9)	7 (7,1)	9 (9,4)	2 (3,0)	
	32	19 (7,3)	8 (8,2)	9 (9,4)	2 (3,0)	
	33	23 (8,8)	8 (8,2)	9 (9,4)	6 (9,0)	
	34	23 (8,8)	6 (6,1)	11 (11,5)	6 (9,0)	
	35	29 (11,1)	9 (9,2)	8 (8,3)	12 (17,9)	
	36	22 (8,4)	6 (6,1)	2 (2,1)	14 (20,9)	
		Moyenne ± Ecart-type	30,6 ± 3,6	30,3 ± 3,4	30,3 ± 3,4	31,7 ± 4,1
		Médiane (Q1;Q3)	31,0 (28,0 ; 34,0)	30,0 (28,0 ; 33,0)	30,5 (28,0 ; 33,0)	33,0 (28,0 ; 35,0)
	Minimum | Maximum	23,0 | 36,0	23,0 | 36,0	23,0 | 36,0	24,0 | 36,0	
Répartition selon le grade de prématurité N(%)						
	- Très grande prématurité (<29SA)	84 (32,2)	34 (34,7)	32 (33,3)	18 (26,9)	
	- Grande prématurité ([29;32SA])	80 (30,7)	35 (35,7)	34 (35,4)	11 (16,4)	
	- Prématurité moyenne (>=33SA)	97 (37,2)	29 (29,6)	30 (31,3)	38 (56,7)	
Âge à l'acte de chirurgie (SA)						
	Moyenne ± Ecart-type	43,1 ± 4,7	41,9 ± 4,6	42,5 ± 3,6	45,8 ± 5,2	
	Médiane (IQR)	43,0 (40,0 ; 46,0)	41,0 (39,0 ; 44,0)	42,0 (39,0 ; 46,0)	46,0 (43,0 ; 48,0)	
	Minimum | Maximum	28,0 | 60,0	28,0 | 57,0	36,0 | 50,0	38,0 | 60,0	
Différence d'âge entre la naissance et la réalisation de la chirurgie (semaine)						
	Moyenne ± Ecart-type	12,5 ± 5,4	11,7 ± 5,7	12,2 ± 4,6	14,3 ± 5,7	
	Médiane (IQR)	12,0 (9,0 ; 15,0)	11,0 (8,0 ; 14,0)	11,5 (9,0 ; 15,0)	13,0 (11,0 ; 16,0)	
	Minimum | Maximum	2,0 | 34,0	2,0 | 29,0	4,0 | 23,0	6,0 | 34,0	
Distribution des poids de naissance (g) par groupe N(%)						
	< 500	2 (0,8)		2 (2,1)		
	[500;1000[	93 (36,0)	41 (42,3)	33 (35,1)	19 (28,4)
	[1000;1500[	54 (20,9)	25 (25,8)	19 (20,2)	10 (14,9)
	≥ 1500	109 (42,2)	31 (32,0)	40 (42,6)	38 (56,7)	
	Moyenne ± Ecart-type	1439 ± 674,9	1322 ± 618,7	1379 ± 618,9	1692 ± 766,1	
	Médiane (IQR)	1278 (870,0 ; 1980)	1100 (835,0 ; 1700)	1242 (850,0 ; 1824)	1750 (960,0 ; 2360)	
	Minimum | Maximum	484,0 | 3188	520,0 | 2990	484,0 | 2670	510,0 | 3188	
Poids à l'acte de chirurgie des nourrisson (Kg)						

	Moyenne ± Ecart-type	3,5 ± 1,0	3,1 ± 0,8	3,5 ± 0,9	4,0 ± 1,1
	Médiane (IQR)	3,3 (2,8 ; 4,0)	3,0 (2,5 ; 3,7)	3,4 (2,8 ; 4,1)	3,9 (3,1 ; 4,9)
	Minimum | Maximum	1,1 | 7,2	1,1 | 5,3	1,9 | 6,4	1,8 | 7,2
Type de chirurgie réalisée N(%)					
- cure de hernie inguinale bilatérale	74 (28,4)		31 (31,6)	29 (30,2)	14 (20,9)
- cure de hernie inguinale droite (HID)	109 (41,8)		43 (43,9)	39 (40,6)	27 (40,3)
- cure de hernie inguinale gauche (HIG)	78 (29,9)		24 (24,5)	28 (29,2)	26 (38,8)
Echec de rachianesthésie première N(%)	16 (6,1)			8 (8,3)	8 (11,9)
Echec d'anesthésie caudale première N(%)	24 (9,2)				24 (35,8)
Echec d'anesthésie caudale après échec de rachianesthésie N(%)	1 (0,4)				1 (1,5)
Contre indication à une ou plusieurs techniques d'anesthésie N(%)	15 (5,7)				
- contre indication à ALR §	5 (1,9)				5 (7,5)
- contre indication à AG &	9 (3,4)		7 (7,1)		2 (3,0)
- contre indication stricte à la rachianesthésie #	1 (0,4)				1 (1,5)

Q1 : 1er quartile ; Q3 : 3eme quartile ; IQR interval inter quartile

§ : pour les motifs suivant :

- Trouble de la coagulation
- tache cutanée lombo-sacrée

& : pour les motifs suivant :

- co-morbidité respiratoire contre indication au geste opératoire si échec de la rachianesthésie ;
- infection virale récente des voies aériennes supérieurs sous bronchodilatateur, contre indication au geste opératoire si échec ALR (rachis ou caudale) ;
- comorbidité respiratoire éviter anesthésie générale si échec ALR ;
- pas d'intubation (potentiellement délicate) : bronchiolite à répétition et séquelle de prématurité avec cri du chat ;
- 1er tour, contre indication aux gaz halogénés : papa homozygote hyperthermie maligne

: motif motivé par un refus strict des parents à une rachianesthésie vigile.

Tableau 1bis : comparabilité initiale des groupes en fonction des types d'anesthésie réalisés

Modalités	N=261	RACHIANESTHÉSIE N=98	CAUDALE N=96	AG N=67
Prématurité simple N(%)**	28 (12,1)	7 (7,9)	9 (10,6)	12 (21,1)
ATCD Maladie des membranes hyalines (MMH) N(%)£				
- MMH	94 (38,1)	36 (37,1)	41 (45,1)	17 (28,8)
- Dysplasie bronchopulmonaire compliquant une MMH	69 (27,9)	32 (33,0)	21 (23,1)	16 (27,1)
ATCD rétinopathie du prématuré N(%)**	38 (16,5)	13 (14,6)	15 (17,6)	10 (17,5)
ATCD d'hémorragie intra ventriculaire N(%)**	47 (20,3)	17 (19,1)	16 (18,8)	14 (24,6)
ATCD de canal artériel N(%)£				
- Fermé médicalement	54 (21,9)	17 (17,5)	23 (25,3)	14 (23,7)
- Fermé chirurgicalement	7 (2,8)	4 (4,1)	3 (3,3)	
- ouvert	9 (3,6)	2 (2,1)	6 (6,6)	1 (1,7)
ATCD de Foramen oval perméable (FOP) N(%)**	6 (2,6)	3 (3,4)	3 (3,5)	
ATCD de cardiopathie N(%)**	18 (7,8)			
- Arrêt cardiaque néonatale avec massage cardiaque externe	6 (2,6)	1 (1,1)	3 (3,5)	2 (3,5)
- Bradycardie avec scope au domicile	1 (0,4)	1 (1,1)		
- communication interventriculaire (CIV)	6 (2,6)	2 (2,2)	3 (3,5)	1 (1,8)
- Hypertension pulmonaire traitée par NO	2 (0,9)		2 (2,4)	
- Anomalie implantation l'artère coronaire droite	1 (0,4)			1 (1,8)
- sténose de la valve pulmonaire	1 (0,4)	1 (1,1)		
- Choc cardiogénique biventriculaire néonatale	1 (0,4)	1 (1,1)		
ATCD de communication inter-atriale N(%)**	7 (3,0)	4 (4,5)	1 (1,2)	2 (3,5)
ATCD de tubulopathie du prématuré N(%)£	35 (14,2)	12 (12,4)	13 (14,3)	10 (16,9)
ATCD d'anémie N(%) ù	167 (68,4)	65 (67,0)	67 (76,1)	35 (59,3)
ATCD de thrombopénie transitoire N(%)**	19 (8,2)	7 (7,9)	10 (11,8)	2 (3,5)
ATCD de neutropénie transitoire N(%)**	16 (6,9)	7 (7,9)	6 (7,1)	3 (5,3)
ATCD d'ictère N(%) §	109 (45,6)			
- Ictère à bilirubine libre du prématuré	106 (44,4)	40 (42,6)	43 (49,4)	23 (39,7)
- ictère cholestatique	2 (0,8)		2 (2,3)	
- ictère dans un contexte d'allo-immunisation	1 (0,4)	1 (1,1)		
ATCD de trouble glucidique N(%)**	17 (7,4)			
- Hypoglycémie transitoire	11 (4,8)	5 (5,6)	3 (3,5)	3 (5,3)
- intolérance glucidique transitoire	6 (2,6)	5 (5,6)		1 (1,8)
ATCD d'insuffisance surrénalienne N(%)**	13 (5,6)	4 (4,5)	6 (7,1)	3 (5,3)
ATCD d'hypospade N(%)**	8 (3,5)	3 (3,4)	3 (3,5)	2 (3,5)
ATCD uro-néphrologique N(%)**	12 (5)			
- Néphromégalie bilatérale et HTA d'origine rénale	1 (0,4)		1 (1,2)	
- Rein unique fonctionnel gauche (rein droit avec dysplasie multikystique)	2 (0,9)	2 (2,2)		
- Dilatation des cavités pyélocalicielles	2 (0,9)	1 (1,1)	1 (1,2)	
- Néphrocalcinose bilatérale	1 (0,4)			1 (1,8)
- Urétéro-hydronephrose gauche modéré	1 (0,4)			1 (1,8)
- Duplication rénale gauche	1 (0,4)	1 (1,1)		
- Rein sigmoïde	1 (0,4)			1 (1,8)
- Hypoplasie rénale + insuffisance rénale néonatale avec dialyse péritonéale	1 (0,4)			1 (1,8)
- Hypoplasie rénale	1 (0,4)		1 (1,2)	
- Polykystose rénale autosomique récessive et HTA d'origine rénale	1 (0,4)	1 (1,1)		
ATCD tabagisme passif N(%)**	7 (3,0)		5 (5,9)	2 (3,5)
ATCD de syndrome polymalformatif N(%)**	12 (5,2)	6 (6,7)		6 (10,5)
ATCD de fente labiale N(%)**	2 (0,9)	2 (2,2)		
ATCD de reflux gastro oesophagien (RGO) N(%)**	21 (9,1)	9 (10,1)	5 (5,9)	7 (12,3)
ATCD d'entérocolite ulcéro nécrosante N(%)**	10 (4,3)	2 (2,2)	3 (3,5)	5 (8,8)

ATCD de pathologie viscérale N(%)**	21 (8,8)			
- Rétablissement continuité	2 (0,9)	2 (2,2)		
- choc septique sur péritonite HID fistulisé perforé	1 (0,4)		1 (1,2)	
- Hépatocèle non rompu	1 (0,4)			1 (1,8)
- sténose duodénale de diagnostic anténatal	1 (0,4)		1 (1,2)	
- hernie ombilicale	4 (1,7)		4 (4,7)	
- Perforation digestive néonatale avec stomie puis rétablissement continuité	4 (1,7)		2 (2,4)	2 (3,5)
- perforation estomac à J3 de vie	1 (0,4)			1 (1,8)
- HÉPATOMÉGALIE	1 (0,4)		1 (1,2)	
- Atrésie de l'oesophage	1 (0,4)		1 (1,2)	
- Sténose et perforation digestive + appendicectomie	1 (0,4)			1 (1,8)
- GASTROSTOMIE	1 (0,4)			1 (1,8)
- Atrésie duodénale et atrésie de l'oesophage : Clip fistule oeso trachéale et gastrostomie de décharge	2 (0,9)	2 (2,2)		
- hépato-omphalocèle géante (DAN) traitée par pansement simple	1 (0,4)			1 (1,8)
ATCD de LAPAROSCHISIS N(%)	4 (1,7)			4 (7,0)
Autres ATCD N(%)**				
- Hémangiome jugal sous bêtabloquant	1 (0,4)	1 (1,1)		
- Hypothyroïdie secondaire	1 (0,4)		1 (1,2)	
- Syndrome de sevrage aux opiacés	2 (0,9)	1 (1,1)	1 (1,2)	
**30 données manquantes ; £ 14 données manquantes ; ù 17 données manquantes ; § 22 données manquantes				

Tableau 1ter : comparabilité initiale des groupes en fonction des types d'anesthésie réalisés

Modalités	N=261	RACHIANESTHÉSIE N=98	CAUDALE N=96	AG N=67
FER N(%) \$	146 (58,9)	59 (63,4)	57 (63,3)	30 (46,2)
VITAMINE D N(%) \$	186 (75,0)	71 (76,3)	70 (77,8)	45 (69,2)
VITAMINE K N(%) €	42 (17,1)	19 (20,7)	13 (14,4)	10 (15,6)
INHIBITEURS DE LA POMPE À PROTON N(%) €	32 (13,0)	15 (16,3)	10 (11,1)	7 (10,9)
ACIDE FOLIQUE N(%) €	35 (14,2)	16 (17,4)	11 (12,2)	8 (12,5)
HYDROCORTISONE N(%) €	11 (4,5)	4 (4,3)	4 (4,4)	3 (4,7)
OXYGÉNOTHÉRAPIE N(%) €	14 (5,7)	6 (6,5)	4 (4,4)	4 (6,3)
ANTIBIOTHÉRAPIE N(%) €	10 (4,1)	4 (4,3)	3 (3,3)	3 (4,7)
CORTICOÏDE INHALÉ N(%) €	6 (2,4)	2 (2,2)	2 (2,2)	2 (3,1)
TRAITEMENT CARDIO VASCULAIRES N(%) €				
- PROPRANOLOL	1 (0,4)	1 (1,1)		
- SILDENAFIL	1 (0,4)		1 (1,1)	
- CAPTOPRIL, ACEBUTOLOL, NICARDIPINE	1 (0,4)	1 (1,1)		
DIURÉTIQUES N(%) €				
- ALDACTONE	2 (0,8)	2 (2,2)		
- LASILIX	1 (0,4)	1 (1,1)		
FUNGIZONE N(%) €	2 (0,8)	1 (1,1)	1 (1,1)	
EPURATION EXTRA RÉNALE N(%) €	1 (0,4)			1 (1,6)
Autres traitements N(%) €				
- Acide ursodésoxycholique	1 (0,4)		1 (1,1)	
- Héparine	2 (0,8)	1 (1,1)		1 (1,6)
- EPO	2 (0,8)	1 (1,1)		1 (1,6)

\$ 13 données manquantes ; € 15 données manquantes

TABLEAU 2 : Distribution des données relatives à la vie intra utérine, au contexte obstétrical et aux motifs ayant pu participer à l'accouchement prématuré.

Modalités	N=261 (%)	Très grande prématurité (<29SA) N=84	Grande prématurité ([29;32SA]) N=80	Prématurité moyenne (≥33SA) N=97
Grossesse multiple N(%) \$	59 (23,8)			
- grossesse gémellaire	48 (19,4)	22 (28,6)	12 (15,4)	14 (15,2)
- grossesse triple	3 (1,2)		3 (3,8)	
- grossesse gémellaire avec syndrome du transfuseur transfusé	8 (3,2)	3 (3,9)	2 (2,6)	3 (3,3)
Grossesse et diabète N(%) \$	23 (9,3)			
- diabète gestationnel	22 (8,9)	9 (11,7)	8 (10,3)	5 (5,4)
- diabète de type 1 chez la mère avant la grossesse	1 (0,4)			1 (1,1)
Grossesse et exogénose N(%) \$	14 (5,7)			
- Exogénose tabagique active	12 (4,9)	4 (5,2)	4 (5,1)	4 (4,3)
- Exogénose tabagique et alcoolique	1 (0,4)	1 (1,3)		
- Exogénose tabagique, cannabis et alcoolique	1 (0,4)			1 (1,1)
Pathologies maternelles retrouvées dans les dossiers pendant la grossesse N(%) \$	12 (4,9)			
- Mère bicuspidie aortique avec sténose aortique calcifiée	1 (0,4)			1 (1,1)
- Malformation utérine	1 (0,4)		1 (1,3)	
- HTA Gravidique	1 (0,4)	1 (1,3)		
- Syndrome néphrotique en début de grossesse	2 (0,8)		2 (2,6)	
- Lupus avec néphropathie lupique compliquée d'une insuffisance rénale chronique	1 (0,4)			1 (1,1)
- Grossesse sous immunosuppresseur	1 (0,4)		1 (1,3)	
- Grossesse sous subutex (traitée depuis 2008)	1 (0,4)			1 (1,1)
- Lupus traité par plaquenil	1 (0,4)			1 (1,1)
- décollement placentaire avec métrorragies	1 (0,4)	1 (1,3)		
- déni de grossesse découvert à 6 mois	1 (0,4)		1 (1,3)	
- Infection à SARS-COV 2 Maternelle	1 (0,4)			1 (1,1)
Retard de croissance intra utérin (RCIU) N(%) \$	52 (21,1)	10 (13,0)	27 (34,6)	15 (16,3)
Anomalies du rythme cardiaque foetal (ARCF) N(%) \$	61 (24,7)	14 (18,2)	32 (41,0)	15 (16,3)
Prématurité spontanée N(%) \$	123 (49,8)	42 (54,5)	28 (35,9)	53 (57,6)
Microangiopathie gravidique N(%) \$	59 (23,9)			
- pré éclampsie	43 (17,4)	8 (10,4)	25 (32,1)	10 (10,9)
- HELLP syndrome	13 (5,3)	7 (9,1)	4 (5,1)	2 (2,2)
- éclampsie	3 (1,2)	2 (2,6)	1 (1,3)	
Motifs infectieux de prématurité N(%) \$	15 (6,1)			
- fièvre maternelle	1 (0,4)			1 (1,1)
- chorioamniotite	12 (4,9)	9 (11,7)	3 (3,8)	
- pyélonéphrite maternelle	1 (0,4)		1 (1,3)	
- appendicectomie maternelle avec syndrome inflammatoire biologique persistant	1 (0,4)	1 (1,3)		
Présence d'un oligoamnios N(%) \$	10 (4,0)		5 (6,4)	5 (5,4)
Autres motifs de prématurité N(%) \$	20 (8,1)			
- Hématome rétro placentaire (HRP)	11 (4,5)	5 (6,5)	2 (2,6)	4 (4,3)
- Métrorragie maternelle persistante	3 (1,2)	2 (2,6)	1 (1,3)	
- Procidence du cordon	1 (0,4)		1 (1,3)	
- Hémorragie de BENCKISER	1 (0,4)			1 (1,1)
- ECMO* pour cardiopathie maternelle	1 (0,4)			1 (1,1)
- Pathologie maternelle indéterminée	1 (0,4)		1 (1,3)	
- présence d'un placenta praevia	2 (0,8)			2 (2,2)
Présence d'une malformation foetale N(%) \$	12 (4,9)			

- Hépatocèle	1 (0,4)			1 (1,1)
- Omphalocèle	2 (0,8)			2 (2,2)
- Syndrome polymalformatif	2 (0,8)		1 (1,3)	1 (1,1)
- Laparoschisis	4 (1,6)			4 (4,3)
- Uropathie malformative	1 (0,4)			1 (1,1)
- Syndrome d'alcoolisation foetale	1 (0,4)			1 (1,1)
- Anamnios total avec néphromégalie sans RPM**	1 (0,4)			1 (1,1)

* ECMO : extracorporeal membrane oxygenation (oxygénation par membrane extracorporelle) ; ** RPM : rupture prématurée des membranes ; \$ 14 données sont manquantes

Tableau 3 : Caractéristiques des enfants prématurés dans la population totale et au sein des groupes de prématurité

Modalités	N=261	Très grande prématurité (<29SA) N=84	Grande prématurité ([29;32SA]) N=80	Prématurité moyenne (≥ 33SA) N=97
SEXE N(%)				
- Genre Masculin	219 (83,9)	68 (81,0)	67 (83,8)	84 (86,6)
- Genre Féminin	42 (16,1)	16 (19,0)	13 (16,3)	13 (13,4)
Distribution des poids de naissance (g) par groupe N(%)*				
< 500	2 (0,8)	2 (2,5)		
[500;1000[	93 (36,0)	61 (75,3)	31 (38,8)	1 (1,0)
[1000;1500[	54 (20,9)	16 (19,8)	30 (37,5)	8 (8,2)
≥ 1500	109 (42,2)	2 (2,5)	19 (23,8)	88 (90,7)
Poids à l'acte de chirurgie des nourrisson (Kg)				
- Moyenne ± Ecart-type	3,5 ± 1,0	3,3 ± 0,9	3,1 ± 0,9	4,0 ± 1,0
- Médiane (IQR)	3,3 (2,8 ; 4,0)	3,2 (2,6 ; 3,8)	2,9 (2,6 ; 3,5)	3,9 (3,2 ; 4,7)
- Minimum | Maximum	1,1 | 7,2	1,1 | 6,4	1,7 | 6,4	1,9 | 7,2
Différence d'âge entre la naissance et la réalisation de la chirurgie (semaine)				
- Moyenne ± Ecart-type	12,5 ± 5,4	16,5 ± 5,8	11,2 ± 3,4	10,2 ± 4,4
- Médiane (IQR)	12,0 (9,0 ; 15,0)	15,0 (12,0 ; 20,0)	11,0 (9,0 ; 14,0)	10,0 (7,0 ; 12,0)
- Minimum | Maximum	2,0 | 34,0	5,0 | 34,0	4,0 | 21,0	2,0 | 27,0
Année de réalisation de la chirurgie N(%)				
2016	33 (12,6)	13 (15,5)	12 (15,0)	8 (8,2)
2017	48 (18,4)	21 (25,0)	8 (10,0)	19 (19,6)
2018	52 (19,9)	16 (19,0)	21 (26,3)	15 (15,5)
2019	49 (18,8)	13 (15,5)	15 (18,8)	21 (21,6)
2020	37 (14,2)	11 (13,1)	13 (16,3)	13 (13,4)
2021	42 (16,1)	10 (11,9)	11 (13,8)	21 (21,6)
Type de chirurgie réalisée N(%)				
- cure de hernie inguinale bilatérale	74 (28,4)	40 (47,6)	22 (27,5)	12 (12,4)
- cure de hernie inguinale droite (HID)	109 (41,8)	19 (22,6)	30 (37,5)	60 (61,9)
- cure de hernie inguinale gauche (HIG)	78 (29,9)	25 (29,8)	28 (35,0)	25 (25,8)
Rachianesthésie	98 (37,5)	34 (40,5)	35 (43,8)	29 (29,9)
Anesthésie caudale	96 (36,8)	32 (38,1)	34 (42,5)	30 (30,9)
Anesthésie générale (AG)	67 (25,7)	18 (21,4)	11 (13,8)	38 (39,2)
Echec de rachianesthésie première N(%)	16 (6,1)	4 (4,8)	9 (11,3)	3 (3,1)
Taux d'échec de rachianesthésie première N(%)	16/114 = 14 %	4/38 = 10,5 %	9/44 = 20,4 %	3/32 = 9,3 %
Echec d'anesthésie caudale première N(%)	24 (9,2)	10 (11,9)	4 (5,0)	10 (10,3)
Taux d'échec d'anesthésie caudale première N(%)	24/120 = 20 %	10/42 = 23,8 %	4/39 = 10,2 %	10 /40 = 25 %
Echec d'anesthésie caudale après échec de rachianesthésie N(%)	1 (0,4)		1 (1,3)	
* 3 données manquantes ; **30 données manquantes ; § 13 données manquantes ; £ 14 données manquantes ; € 15 données manquantes ; ù 17 données manquantes ; § 22 données manquantes ; IQR : intervalle interquartile				

Tableau 3bis : Caractéristiques des enfants prématurés dans la population totale et au sein des groupes de prématurité

Modalités	N=261	Très grande prématurité (<29SA) N=84	Grande prématurité ([29;32SA]) N=80	Prématurité moyenne (≥ 33SA) N=97
Prématurité simple N(%)**	28 (12,1)		4 (5,3)	24 (31,6)
ATCD Maladie des membranes hyalines (MMH) N(%)£				
- MMH	94 (38,1)	30 (35,7)	44 (56,4)	20 (23,5)
- Dysplasie bronchopulmonaire compliquant une MMH	69 (27,9)	53 (63,1)	16 (20,5)	
ATCD rétinopathie du prématuré N(%)**	38 (16,5)	31 (38,8)	7 (9,3)	
ATCD d'hémorragie intra ventriculaire N(%)**	47 (20,3)	31 (38,8)	11 (14,7)	5 (6,6)
ATCD de canal artériel N(%)£				
- Fermé médicalement	54 (21,9)	35 (41,7)	16 (20,5)	3 (3,5)
- Fermé chirurgicalement	7 (2,8)	6 (7,1)	1 (1,3)	
- ouvert	9 (3,6)	5 (6,0)	3 (3,8)	1 (1,2)
ATCD de Foramen oval perméable (FOP) N(%)**	6 (2,6)	3 (3,8)	2 (2,7)	1 (1,3)
ATCD de cardiopathie N(%)**	18 (7,8)			
- Arrêt cardiaque néonatale avec massage cardiaque externe	6 (2,6)	4 (5,0)	1 (1,3)	1 (1,3)
- Bradycardie avec scope au domicile	1 (0,4)		1 (1,3)	
- communication inter-ventriculaire (CIV)	6 (2,6)	3 (3,8)	2 (2,7)	1 (1,3)
- Hypertension pulmonaire traitée par NO	2 (0,9)	2 (2,5)		
- Anomalie implantation l'artère coronaire droite	1 (0,4)			1 (1,3)
- sténose de la valve pulmonaire	1 (0,4)	1 (1,3)		
- Choc cardiogénique biventriculaire néonatale	1 (0,4)	1 (1,3)		
ATCD de communication inter-atriale N(%)**	7 (3,0)	5 (6,3)		2 (2,6)
ATCD de tubulopathie du prématuré N(%)£	35 (14,2)	18 (21,4)	13 (16,7)	4 (4,7)
ATCD d'anémie N(%) ù	167 (68,4)	76 (90,5)	60 (77,9)	31 (37,3)
ATCD de thrombopénie transitoire N(%)**	19 (8,2)	12 (15,0)	6 (8,0)	1 (1,3)
ATCD de neutropénie transitoire N(%)**	16 (6,9)	7 (8,8)	8 (10,7)	1 (1,3)
ATCD d'ictère N(%) §	109 (45,6)			
- Ictère à bilirubine libre du prématuré	106 (44,4)	40 (48,8)	39 (50,6)	27 (33,8)
- ictère cholestatique	2 (0,8)	1 (1,2)	1 (1,3)	
- ictère dans un contexte d'allo-immunisation	1 (0,4)		1 (1,3)	
ATCD de trouble glucidique N(%)**	17 (7,4)			
- Hypoglycémie transitoire	11 (4,8)	1 (1,3)	4 (5,3)	6 (7,9)
- intolérance glucidique transitoire	6 (2,6)	4 (5,0)	1 (1,3)	1 (1,3)
ATCD d'insuffisance surrénalienne N(%)**	13 (5,6)	7 (8,8)	3 (4,0)	3 (3,9)
ATCD d'hypospade N(%)**	8 (3,5)	3 (3,8)	5 (6,7)	
ATCD uro-néphrologique N(%)**	12 (5)			
- Néphromégalie bilatérale et HTA d'origine rénale	1 (0,4)	1 (1,3)		
- Rein unique fonctionnel gauche (rein droit avec dysplasie multikystique)	2 (0,9)	1 (1,3)		1 (1,3)
- Dilatation des cavités pyélocalicielles	2 (0,9)			2 (2,6)
- Néphrocalcinose bilatérale	1 (0,4)	1 (1,3)		
- Urétéro-hydronephrose gauche modéré	1 (0,4)			1 (1,3)
- Duplication rénale gauche	1 (0,4)			1 (1,3)
- Rein sigmoïde	1 (0,4)		1 (1,3)	
- Hypoplasie rénale + insuffisance rénale néonatale avec dialyse péritonéale	1 (0,4)			1 (1,3)
- Hypoplasie rénale	1 (0,4)		1 (1,3)	
- Polykystose rénale autosomique récessive et HTA d'origine rénale	1 (0,4)			1 (1,3)
ATCD tabagisme passif N(%)**	7 (3,0)	4 (5,0)	1 (1,3)	2 (2,6)
ATCD de syndrome polymalformatif N(%)**	12 (5,2)	3 (3,8)	1 (1,3)	8 (10,5)
ATCD de fente labiale N(%)**	2 (0,9)			2 (2,6)
ATCD de reflux gastro oesophagien (RGO) N(%)**	21 (9,1)	9 (11,3)	8 (10,7)	4 (5,3)
ATCD d'entérocolite ulcéro nécrosante N(%)**	10 (4,3)	7 (8,8)	1 (1,3)	2 (2,6)
ATCD de pathologie viscérale N(%)**	21 (8,8)			
- Rétablissement continuité	2 (0,9)	1 (1,3)	1 (1,3)	

- choc septique sur péritonite HID fistulisé perforé	1 (0,4)	1 (1,3)		
- Hépatocèle non rompu	1 (0,4)			1 (1,3)
- sténose duodénale de diagnostic anténatal	1 (0,4)			1 (1,3)
- hernie ombilicale	4 (1,7)	2 (2,5)	2 (2,7)	
- Perforation digestive néonatale avec stomie puis rétablissement continuité	4 (1,7)	4 (5,0)		
- perforation estomac à J3 de vie	1 (0,4)		1 (1,3)	
- HÉPATOMÉGALIE	1 (0,4)	1 (1,3)		
- Atrésie de l'oesophage	1 (0,4)			1 (1,3)
- Sténose et perforation digestive + appendicectomie	1 (0,4)	1 (1,3)		
- GASTROSTOMIE	1 (0,4)			1 (1,3)
- Atrésie duodénale et de l'oesophage avec chirurgie de fistule oeso-trachéale et gastrostomie de décharge	2 (0,9)		2 (2,7)	
- hépato-omphalocèle géante (DAN) traitée par pansement simple	1 (0,4)			1 (1,3)
ATCD de LAPAROSCHISIS N(%)	4 (1,7)			4 (5,3)
Autres ATCD N(%)**				
- Hémangiome jugal sous bêtabloquant	1 (0,4)	1 (1,3)		
- Hypothyroïdie secondaire	1 (0,4)	1 (1,3)		
- Syndrome de sevrage aux opiacés	2 (0,9)			2 (2,6)

* 3 données manquantes ; **30 données manquantes ; § 13 données manquantes ; £ 14 données manquantes ; € 15 données manquantes ; ù 17 données manquantes ; § 22 données manquantes

Tableau 3ter : Caractéristiques des enfants prématurés dans la population totale et au sein des groupes de prématurité

Modalités	N=261	Très grande prématurité (<29SA) N=84	Grande prématurité ([29;32SA]) N=80	Prématurité moyenne (≥ 33SA) N=97
FER N(%) \$	146 (58,9)	65 (80,2)	55 (73,3)	26 (28,3)
VITAMINE D N(%) \$	186 (75,0)	63 (77,8)	64 (85,3)	59 (64,1)
VITAMINE K N(%) €	42 (17,1)	16 (19,8)	17 (22,7)	9 (10,0)
INHIBITEURS DE LA POMPE A PROTON N(%) €	32 (13,0)	19 (23,5)	8 (10,7)	5 (5,6)
ACIDE FOLIQUE N(%) €	35 (14,2)	23 (28,4)	10 (13,3)	2 (2,2)
HYDROCORTISONE N(%) €	11 (4,5)	6 (7,4)	2 (2,7)	3 (3,3)
OXYGÉNOTHÉRAPIE N(%) €	14 (5,7)	12 (14,8)		2 (2,2)
ANTIBIOTHÉRAPIE N(%) €	10 (4,1)	6 (7,4)	2 (2,7)	2 (2,2)
CORTICOÏDE INHALÉ N(%) €	6 (2,4)	6 (7,4)		
TRAITEMENT CARDIO VASCULAIRES N(%) €				
- PROPRANOLOL	1 (0,4)	1 (1,2)		
- SILDENAFIL	1 (0,4)	1 (1,2)		
- CAPTOPRIL, ACEBUTOLOL, NICARDIPINE	1 (0,4)			1 (1,1)
DIURETIQUES N(%) €				
- ALDACTONE	2 (0,8)	2 (2,5)		
- LASILIX	1 (0,4)			1 (1,1)
FUNGIZONE N(%) €	2 (0,8)	1 (1,2)		1 (1,1)
EPURATION EXTRA RENALE N(%) €	1 (0,4)			1 (1,1)
Autres traitements N(%) €				
- Acide ursodésoxycholique	1 (0,4)		1 (1,3)	
- Héparine	2 (0,8)	1 (1,2)	1 (1,3)	
- EPO	2 (0,8)			2 (2,2)

* 3 données manquantes ; **30 données manquantes ; \$ 13 données manquantes ; £ 14 données manquantes ; € 15 données manquantes ; ù 17 données manquantes ; § 22 données manquantes

Tableau 4 : dispersion des poids (kg) lors de l'acte de chirurgie des nourrissons selon la technique d'anesthésie réalisée et les échecs

	Moyenne	Ecart type	Médiane	1er Quartile	3e Quartile	Minimum	Maximum
Rachianesthésie	3,0693878	0,8055744	3	2,5	3,7	1,1	5,3
Echec rachianesthésie	3,18125	0,5682942	3,1	2,9	3,5	1,9	4,2
AG	4,0380597	1,1267777	3,9	3,1	4,9	1,8	7,2
Caudale	3,478125	0,928746	3,4	2,8	4,1	1,9	6,4
Echec caudale	3,8645833	0,9985293	3,8	3,1	4,6	2	6,4

Tableau 10 : Evolution temporelle des techniques anesthésiques de 2016 à 2021

TYPE D'ANESTHESIE	ANNEE DE REALISATION DE LA CHIRURGIE						TOTAL
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
rachianesthésie : N(%)	14 42.4	23 47.9	31 59.6	12 24.4	9 24.3	9 21.4	98
CAUDALE : N(%)	12 36.3	7 14.5	15 28.8	22 44.9	20 54.0	20 47.6	96
CAUDALE (sans les échecs des autres techniques) : N	9	6	14	22	19	18	88
AG : N(%)	7 21.2	18 37.5	6 11.5	15 30.6	8 21.6	13 30.9	67
AG (sans les échecs des autres techniques) : N	4	12	2	7	7	3	35
ECHEC de rachianesthésie première : N	5	4	2	1	1	3	16
ECHEC d'anesthésie caudale première : N	1	3	3	7	1	9	24
ECHEC d'anesthésie caudale deuxième : N	1						1

Tableau 11 : Distribution des techniques d'anesthésie et leurs échecs selon les anesthésistes présents au bloc opératoire

Anesthésiste ayant réalisé l'acte d'anesthésie au bloc opératoire N(%)	Total = 261	rachianesthésie N= 98	CAUDALE N= 96	AG N=67	Echec de rachianesthésie N= 16	Echec de caudale N = 24	Echec d'anesthésie caudale après échec de rachianesthésie N=1
Anesthésiste 1	7	3 (3.0)	2 (2.0)	2 (2.9)	1 (6.2)	1 (4.1)	
Anesthésiste 2	1		1 (1.0)				
Anesthésiste 3	15	6 (6.1)	5 (5.2)	4 (5.9)	1 (6.2)	2 (8.3)	
Anesthésiste 4	5	4 (4.0)		1 (1.4)			
Anesthésiste 6	22	8 (8.1)	7 (7.2)	7 (10.4)		2 (8.3)	
Anesthésiste 7	25	10 (10.2)	2 (2.0)	13 (19.4)	4 (25.0)	4 (16.6)	1
Anesthésiste 8	32	24 (24.4)	2 (2.0)	6 (8.9)	1 (6.2)	1 (4.1)	
Anesthésiste 9	9	2 (2.0)	3 (3.1)	4 (5.9)		4 (16.6)	
Anesthésiste 10	6		4 (4.1)	2 (2.9)			
Anesthésiste 11	8	3 (3.0)	3 (3.1)	2 (2.9)	2 (12.5)	2 (8.3)	
Anesthésiste 12	3	1 (1.0)	1 (1.0)	1 (1.4)			
Anesthésiste 13	6	2 (2.0)	1 (1.0)	3 (4.4)		2 (8.3)	
Anesthésiste 14	2		2 (2.0)				
Anesthésiste 15	9	3 (3.0)	6 (6.2)				
Anesthésiste 16	4		2 (2.0)	2 (2.9)	1 (6.2)		
Anesthésiste 17	9	3 (3.0)	6 (6.2)				
Anesthésiste 18	4		1 (1.0)	3 (4.4)		1 (4.1)	
Anesthésiste 20	18	11 (11.2)	2 (2.0)	5 (7.4)	1 (6.2)	1 (4.1)	
Anesthésiste 21	10	8 (8.1)	2 (2.0)				
Anesthésiste 22	5	5 (5.1)					
Anesthésiste 23	6	3 (3.0)		3 (4.4)	1 (6.2)		
Anesthésiste 24	55	2 (2.0)	44 (45.8)	9 (13.4)	4 (25.0)	4 (16.6)	

Figure 13 : Graphique en secteurs représentant la distribution des techniques d'anesthésie et leurs échecs selon l'ensemble des anesthésistes présents au bloc opératoire sur la période 2016 à 2021 :

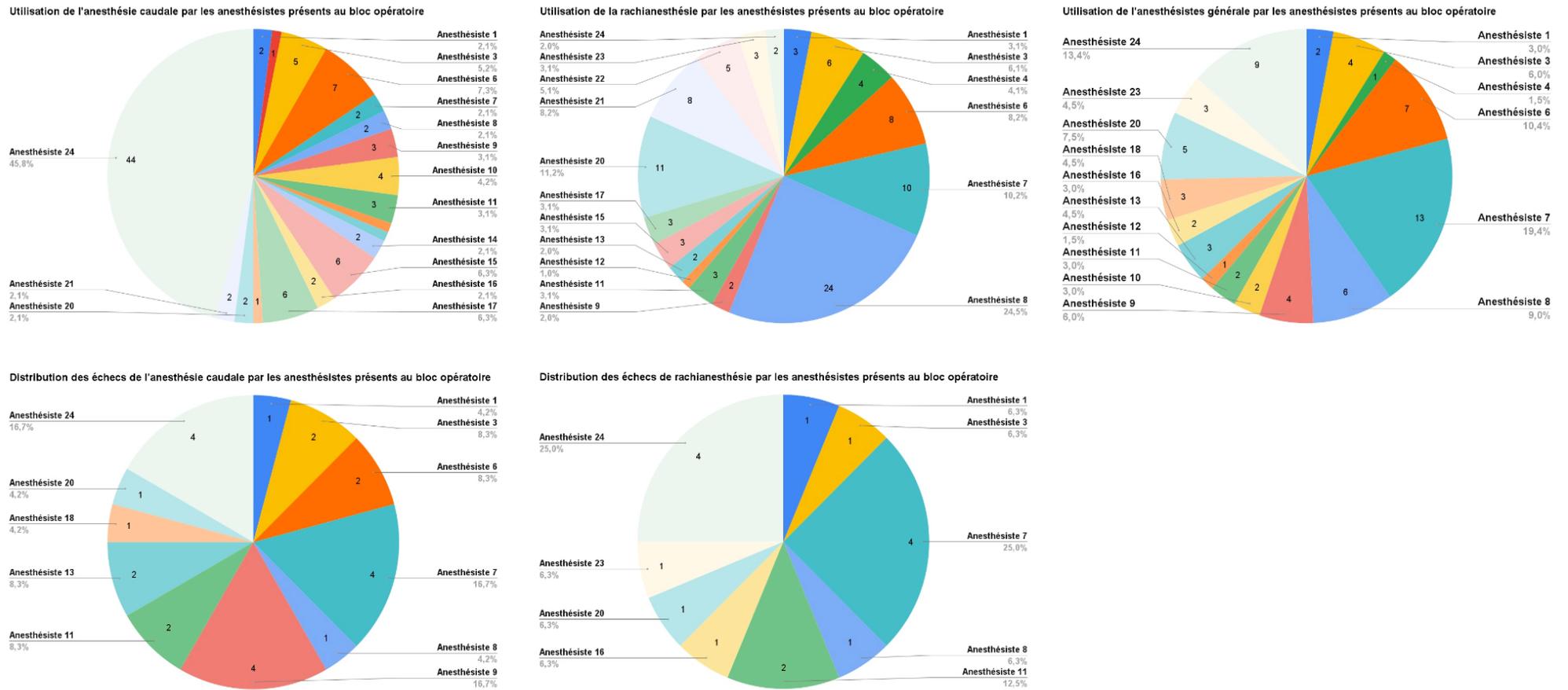


Tableau 12 : Evolution temporelle des techniques d'anesthésie de 2016 à 2021 pour l'anesthésiste n°3

TYPE D'ANESTHESIE	ANNEE DE REALISATION DE LA CHIRURGIE					
	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL
RACHIANESTHÉSIE	1	4		1		6
CAUDALE			2	1	2	5
AG	2			1	1	4
ÉCHECS des rachianesthésies premières	1					1
ÉCHECS des anesthésies caudales premières				1	1	2

Tableau 13 Evolution temporelle des techniques d'anesthésie de 2016 à 2021 pour l'anesthésiste n°6

TYPE D'ANESTHESIE	ANNEE DE REALISATION DE LA CHIRURGIE						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL
RACHIANESTHÉSIE	1	2	5				8
CAUDALE	1			3	2	1	7
AG		3		3		1	7
ÉCHECS des anesthésies caudales premières		0		1		1	2

Tableau 14 : Evolution temporelle des techniques d'anesthésie de 2016 à 2021 pour l'anesthésiste n°7

TYPE D'ANESTHESIE	ANNEE DE REALISATION DE LA CHIRURGIE						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL
RACHIANESTHÉSIE		1	5	2		2	10
CAUDALE					1	1	2
AG	3	3	3	2		2	13
ÉCHECS des rachianesthésies premières	1	1	1	1			4
ÉCHECS des anesthésies caudales premières	1		1	1		1	4
ÉCHEC d'anesthésie caudale deuxième	1						1

Tableau 15 Evolution temporelle des techniques d'anesthésie de 2016 à 2021 pour l'anesthésiste n°8

TYPE D'ANESTHESIE	ANNEE DE REALISATION DE LA CHIRURGIE						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL
RACHIANESTHÉSIE	4	3	7	4	2	4	24
CAUDALE					1	1	2
AG		1	0	1	3	1	6
ÉCHECS des rachianesthésies premières						1	1
ÉCHECS des anesthésies caudales premières						1	1

Tableau 16 : Evolution temporelle des techniques d'anesthésie de 2016 à 2021 pour l'anesthésiste n°11

	ANNEE DE REALISATION DE LA CHIRURGIE						
TYPE D'ANESTHÉSIE	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL	
RACHIANESTHÉSIE		2	1			3	
CAUDALE			1	1	1	3	
AG	1		1			2	
ÉCHECS des rachianesthésies premières				1	1	2	
ÉCHECS des anesthésies caudales premières	1		1			2	

Tableau 17 : Evolution temporelle des techniques d'anesthésie de 2016 à 2021 pour l'anesthésiste n°17

	ANNEE DE REALISATION DE LA CHIRURGIE						
TYPE D'ANESTHÉSIE	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL
RACHIANESTHÉSIE		1	1	1	0	0	3
CAUDALE				1	2	3	6

Tableau 18 : Evolution temporelle des techniques d'anesthésie de 2016 à 2021 pour l'anesthésiste n°20

	ANNEE DE REALISATION DE LA CHIRURGIE						
TYPE D'ANESTHÉSIE	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL
RACHIANESTHÉSIE	5	3		1	2		11
CAUDALE	1				1		2
AG	0	1	1	2	1		5
ÉCHECS des rachianesthésies premières	1						1
ÉCHECS des anesthésies caudales premières				1			1

Tableau 19 : Evolution temporelle des techniques d'anesthésie de 2016 à 2021 pour l'anesthésiste n°24

	ANNEE DE REALISATION DE LA CHIRURGIE						
TYPE D'ANESTHÉSIE	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL
RACHIANESTHÉSIE				2			2
CAUDALE	7	4	13	7	5	8	44
AG		4	1	1		3	9
ÉCHECS des rachianesthésies premières		2	1			1	4
ÉCHECS des anesthésies caudales premières		1	1	1		1	4

Tableau 20 : Evolution des techniques d'anesthésies proposées en consultation pré-anesthésique (CPA) en fonction du temps

Technique d'anesthésie proposée lors de la CPA N(%)	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Rachianesthésie	14 48,2	9 23,6	11 27,5	3 6,8		3 7,3	40
Anesthésie Caudale	1 3,4			3 6,8	2 5,8	10 24,3	16
AG	2 6,9	2 5,2	2 5,0	4 9,0	3 8,8	3 7,3	16
ALR : Rachianesthésie ou Anesthésie caudale	3 10,3	10 26,3	11 27,5	9 20,4	13 38,2	12 29,2	58
AG ou rachianesthésie ou anesthésie caudale	2 6,9	3 7,8	5 12,5	16 36,3	9 26,4	9 21,9	44
Anesthésie caudale ou AG		3 7,8	2 5,0	4 9,0	6 17,6	4 9,7	19
Rachianesthésie ou AG	7 24,1	11 28,9	9 22,5	5 11,3	1 2,9		33
Total	29	38	40	44	34	41	226
Données manquantes	35						

Tableau 20 bis : Contre indication des techniques anesthésiques proposées en consultation pré-anesthésique (CPA) en fonction du temps

Contre indication à une ou plusieurs techniques d'anesthésie : N	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total N = 261
contre indication à ALR §	1	1	0	1	1	1	5
contre indication à AG &	2	2	0	2	0	3	9
contre indication stricte à la rachianesthésie #	0	1	0	0	0	0	1

§ : pour les motifs suivant :

- Trouble de la coagulation
- tache cutanée lombo-sacrée

& : pour les motifs suivant :

- co-morbidité respiratoire contre indication au geste opératoire si échec de la rachianesthésie ;
- infection virale récente des voies aériennes supérieurs sous bronchodilatateur, contre indication au geste opératoire si échec ALR (rachis ou caudale) ;
- comorbidité respiratoire éviter anesthésie générale si échec ALR ;
- pas d'intubation (potentiellement délicate) : bronchiolite à répétition et séquelle de prématurité avec cri du chat ;
- 1er tour, contre indication aux gaz halogénés : papa homozygote hyperthermie maligne

: motif motivé par un refus strict des parents à une rachianesthésie vigile.

Tableau 21 : concordance entre les techniques anesthésiques proposées en consultation pré-anesthésique(CPA) et les techniques réalisées au bloc opératoire

Technique(s) anesthésique(s) proposée(s) lors de la CPA N(%)	rachianesthésie N= 80	CAUDALE N= 84	AG N=62	Echec de rachianesthésie N= 15	Echec de caudale N = 22	Taux de concordance (%)
Rachianesthésie	23 (28,7)	8 (9,5)	9 (14,5)	8 (53,3)	2 (9,0)	62%
Anesthésie Caudale	2 (2,5)	8 (9,5)	6 (9,6)		4 (18,1)	60%
AG	2 (2,5)	5 (5,9)	9 (14,5)	1 (6,6)	1 (4,5)	50%
ALR : Rachianesthésie ou Anesthésie caudale	22 (27,5)	22 (26,1)	14 (22,5)	2 (13,3)	7 (31,8)	79%
AG ou rachianesthésie ou anesthésie caudale	12 (15,0)	24 (28,5)	8 (12,9)		2 (9,0)	100%
Anesthésie caudale ou AG	3 (3,7)	9 (10,7)	7 (11,2)	1 (6,6)	3 (13,6)	82%
Rachianesthésie ou AG	16 (20,0)	8 (9,5)	9 (14,5)	3 (20,0)	3 (13,6)	71%
Données manquantes	35			1	2	

Tableau 22 : Caractéristiques des protocoles anesthésiques parmi les groupes d'anesthésie d'intérêt et leur évolution d'utilisation sur la période 2016 à 2021

	N=261	RACHIANESTHÉSIE N=98	CAUDALE N=96	AG N=67	2016	2017	2018	2019	2020	2021
SOLUTÉ DE BASE N(%)	27 (10.3)				5 (15.15)	2 (4.17)	5 (9.62)	4 (8.16)	6 (16.22)	5 (11.90)
- non mentionné		9 (9.2)	10 (10.4)	8 (11.9)						
- Ringer glucosé 1%	22 (8.4)	7 (7.1)	7 (7.3)	8 (11.9)	1 (3.03)	14 (29.17)	7 (13.46)			
- ISOPEDIA ®	111 (42.5)	30 (30.6)	51 (53.1)	30 (44.8)			14 (26.92)	36 (73.47)	27 (72.97)	34 (80.95)
- G5% + 4gNaCl + 1gCa++	101 (38.7)	52 (53.1)	28 (29.2)	21 (31.3)	27 (81.82)	32 (66.67)	26 (50.00)	9 (18.37)	4 (10.81)	3 (7.14)
SUFENTANIL N(%)	33 (12.6)			33 (49.3)	2 (6.06)	8 (16.67)	5 (9.62)	8 (16.33)	4 (10.81)	6 (14.29)
REMIFENTANIL N(%) bolus puis AIVOC	18 (6.9)			18 (26.9)	5 (15.15)	6 (12.50)	1 (1.92)	3 (6.12)		3 (7.14)
REMIFENTANIL N(%) bolus uniquement	7 (2.7)			7 (10.4)		2 (4.17)		2 (4.08)	2 (5.41)	1 (2.38)
ALFENTANIL N(%)	5 (1.9)			5 (7.5)		1 (2.08)		2 (4.08)	2 (5.41)	
Utilisation de SÉVOFLURANE N(%)	172 (65.9)	16 (16.3) #	91 (94.8)	65 (97.0)	15 (45.45)	26 (54.17)	27 (51.92)	40 (81.63)	28 (75.68)	36 (85.71)
KÉTAMINE N(%)	27 (10.3)	2 (2.0)	3 (3.1)	22 (32.8)	6 (18.18)	6 (12.50)	1 (1.92)	5 (10.20)	3 (8.11)	6 (14.29)
PROPOFOL N(%)	48 (18.4)	1 (1.0)	7 (7.3)	40 (59.7)	5 (15.15)	13 (27.08)	6 (11.54)	9 (18.37)	7 (18.92)	8 (19.05)
ATROPINE N(%) à l'induction anesthésique	40 (15.3)	21 (21.4)	3 (3.1)	16 (23.9)	11 (33.33)	7 (14.58)	13 (25.00)	4 (8.16)	2 (5.41)	3 (7.14)
ATROPINE N(%) en per opératoire	2 (0.8)			2 (3.0)		2 (4.17)				
EPHEDRINE N(%)	4 (1.5)		1 (1.0)	3 (4.5)				1 (2.04)		3 (7.14)
EPHEDRINE AVEC REMPLISSAGE N(%)	2 (0.8)			2 (3.0)						2 (4.76)
REEMPLISSAGE N(%)	48 (18.4)	3 (3.1)	21 (21.9)	24 (35.8)	5 (15.15)	8 (16.67)	7 (13.46)	11 (22.45)	7 (18.92)	10 (23.81)
Dispositif utilisé pour la gestion des voies aériennes en per opératoire N(%)**										
- Masque laryngé (ML)	52 (53.6)		27 (84.4)	25 (40.3)		5 26.32	3 50.00	15 60.00	11 64.71	18 81.82
- Intubation orotrachéale(IOT) \$	36 (37.1)			36 (58)	7 (87.50)	12 (63,15)	3 (50.00)	8 (32,00)	3 (17.65)	3 (13.64)
- Lunette à oxygène (optiflow)	2 (2.1)	2 (66.7)						1 (4.00)		1 (4.55)
- Masque facial	6 (6.2)		5 (15.6)	1 (1.6)		2 (10.53)		1 (4.00)	3 (17.65)	
- Oxygénation per opératoire sur apnée après rachis	1 (1.0)	1 (33.3)			1 (12.50)					
oxygène inhalée via le circuit du respirateur en per opératoire N(%)	191 (73.2)	33 (33.7)	91 (94.8)	67 (100.0)	16 (48.48)	28 (58.33)	30 (57.69)	46 (93.88)	29 (78.38)	42 (100.00)
LIDOCAINE ADRENALINE 1% N(%) dose test avant anesthésie caudale	72 (27.6)		60 (62.5)	12 (17.9)	4 (12.12)	4 (8.33)	12 (23.08)	21 (42.86)	14 (37.84)	17 (40.48)
BUPIVACAINE N(%) pour anesthésie caudale	3 (1.2)		3 (3.1)		2 (6.25)			1 (2.04)		

LEVOBUPIVACAINE N(%) pour anesthésie caudale	14 (5.4)		13 (13.5)	1 (1.5)		2 (4.17)	5 (9.62)	4 (8.16)	3 (8.11)	
ROPIVACAINE N(%) pour anesthésie caudale	79 (30.3)		78 (81.3)	1 (1.5)	9 (27.27)	6 (12.50)	10 (19.23)	17 (34.69)	17 (45.95)	20 (47.62)
BUPIVACAINE N(%) pour la rachianesthésie	95 (36.5)	95 (97.9)			13 (40.63)	23 (47.92)	30 (57.69)	11 (22.45)	9 (24.32)	9 (21.43)
LEVOBUPIVACAINE N(%) pour la rachianesthésie	1 (0.4)			1 (1.5)						1 (2.38)
LIDOCAÏNE comme molécule de rachianesthésie N(%)	2 (0.8)	2 (2.0)					1 (1.92)	1 (2.04)		
BLOC ILIO INGUINAL analgésique N(%)	12 (4.6)			12 (17.9)	1 (3.03)	3 (6.25)	1 (1.92)		4 (10.81)	3 (7.14)
Infiltration des orifices des voies d'abord par de la ROPIVACAÏNE N(%)	24 (9.2)	2 (2.0)		22 (32.8)	3 (9.09)	9 (18.75)	3 (5.77)	4 (8.16)	2 (5.41)	3 (7.14)
Autres molécules utilisées N(%)								1 (2.04)		
- Dexamethasone	1 (0.4)			1 (1.5)						
- Acide tranexamique	1 (0.4)			1 (1.5)				1 (2.04)		
- Catapressan dans la rachianesthésie	1 (0.4)	1 (1.0)								1 (2.38)
- Morphine en fin de bloc sous rémifentanil AIVOC	1 (0.4)			1 (1.5)		1 (2.08)				
- Protoxyde d'azote	4 (1.5)	1 (1.0)	2 (2.1)	1 (1.5)	1 (3.03)		1 (1.92)		1 (2.70)	1 (2.38)
PARACETAMOL N(%)	221 (84.7)	81 (82.7)	77 (80.2)	63 (94.0)	28 (84.85)	41 (85.42)	43 (82.69)	45 (91.84)	28 (75.68)	36 (85.71)
NALBUPHINE N(%)	15 (5.7)	4 (4.1)		11 (16.4)	3 (9.09)	3 (6.25)	2 (3.85)	3 (6.12)	1 (2.70)	3 (7.14)

**** 164 Données non renseignées ; § dont 1 ML initialement puis IOT sur bronchospasme au temps opératoire correspondant à la fermeture et 1 ML initialement puis intubation oro-trachéale devant une mauvaise ventilation sur ML) # 11 cas d'utilisation de sévoflurane lors de la pose de VVP ; 5 cas d'utilisation du sevoflurane lors d'agitation per opératoire**

Tableau 23 : Impact du facteur humain sur l'usage des drogues au bloc opératoire et sur le critère de jugement principal

N=262	EPHEDRINE N(%)	ATROPINE N(%) à l'induction anesthésique	ATROPINE N(%) en per opératoire	REPLISSAGE N(%)	Après induction anesthésique et jusque dans les 24h post opératoire				CJP COMPOSITE N(%)
					≥ 1 Apnée N(%)	≥ 1 désaturation N(%)	≥ 1 bradycardie N(%)	≥ 1 hypotension artérielle N(%)	
Anesthésiste 1		1 (14,2)	1 (14,2)	2 (28,5)		1 (14,2)	2 (28,5)	2 (28,5)	4 (57,1)
Anesthésiste 3		1 (6,6)		4 (26,6)	1 (6,6)	2 (13,3)		6 (40,0)	7 (46,6)
Anesthésiste 4	1 (20,0)							1 (20,0)	1 (20,0)
Anesthésiste 6		3 (13,6)		5 (22,7)	1 (4,5)	2 (9,0)	2 (9,0)	5 (22,7)	7 (31,8)
Anesthésiste 7	1 (4,0)	11 (44,0)		6 (24,0)		6 (24,0)	2 (8,0)	6 (24,0)	9 (36,0)
Anesthésiste 8		11 (34,3)		5 (15,6)	1 (3,1)	1 (3,1)	1 (3,1)	5 (15,6)	6 (18,7)
Anesthésiste 9				1 (11,1)	1 (11,1)	1 (11,1)	1 (11,1)	1 (11,1)	1 (11,1)
Anesthésiste 10				1 (16,6)				1 (16,6)	1 (16,6)
Anesthésiste 11		1 (12,5)		1 (12,5)				1 (12,5)	1 (12,5)
Anesthésiste 13		1 (16,6)				1 (16,6)	1 (16,6)		1 (16,6)
Anesthésiste 15		1 (11,1)		1 (11,1)				1 (11,1)	1 (11,1)
Anesthésiste 16		2 (50,0)		2 (50,0)		1 (25,0)		2 (50,0)	3 (75,0)
Anesthésiste 17		1 (11,1)		1 (11,1)				1 (11,1)	1 (11,1)
Anesthésiste 18				2 (50,0)				2 (50,0)	2 (50,0)
Anesthésiste 20		4 (22,2)		3 (16,6)		1 (5,5)		3 (16,6)	4 (22,2)
Anesthésiste 21		1 (10,0)		1 (10,0)				1 (10,0)	1 (10,0)
Anesthésiste 22					1 (20,0)	1 (20,0)			1 (20,0)
Anesthésiste 23		2 (33,3)		2 (33,3)		2 (33,3)		2 (33,3)	2 (33,3)
Anesthésiste 24	2 (3,6)		1 (1,8)	11 (20,0)	1 (1,8)	5 (9,0)	2 (3,6)	14 (25,4)	19 (34,5)
Total : N	4	40	2	48	6	24	11	54	72

Aucun éléments pour les anesthésistes 2, 12 et 14.

AUTEUR : Nom : CHARRET

Prénom : Benoit-Joseph

Date de Soutenance : 30 juin 2022

Titre de la Thèse : Comparaison de la rachianesthésie vigile, du bloc caudal associé à une anesthésie au masque facial et de l'anesthésie générale avec ou sans intubation pour la cure de hernie inguinale de l'ancien prématuré à l'hôpital Jeanne de Flandre entre le 1er janvier 2016 et le 31 décembre 2021.

Thèse - Médecine - Lille 2022

Cadre de classement : Anesthésie Réanimation

DES + spécialité : Anesthésie Réanimation et médecine péri-opératoire

Mots-clés : Anesthésie, chirurgie viscérale, anesthésie caudale, rachianesthésie, anesthésie générale, hernie inguinale, apnée, prématuré, complications post-opératoires

Résumé.

Contexte : Les nourrissons prématurés sont un défi anesthésique majeur lorsqu'ils se présentent pour une anesthésie au cours des 6 premiers mois de leur vie extra utérine. Cette population est à risque d'instabilité physiologique et de complication lors d'une anesthésie générale. L'une des plus graves complications est l'apnée avec ou sans bradycardie qui peut survenir durant les 24 heures post-opératoires chez les prématurés jusqu'à 60 SA. La cure de hernie inguinale (incidence \approx 30 %) est l'une des principales chirurgies réalisées chez le nourrisson né prématurément. Cette hernie peut devenir symptomatique et se compliquer nécessitant parfois une intervention en urgence avec résection intestinale ou nécrose d'une gonade. Pour éviter ce risque de complication, une cure chirurgicale électorale est préconisée. L'objectif principal de cette étude était d'analyser et de comparer l'incidence des complications péri-opératoires (apnée, hypoxémie, hypotension artérielle et bradycardie) dans une population d'enfant prématurés ayant été opérés avant 60 SA selon trois modalités d'anesthésie (rachianesthésie, anesthésie caudale et anesthésie générale).

Matériel et Méthodes : 261 anciens prématurés opérés d'une cure de hernie inguinale strictement avant 60 SA entre le 1/01/2016 et le 31/12/2021 ont été rétrospectivement inclus. Le critère de jugement principal composite correspondait à l'incidence des traitements médicaux réalisés par l'équipe d'anesthésie en réponse à un événement critique ou pour corriger des modifications majeures des paramètres physiologiques au cours de la prise en charge anesthésique. Un des objectifs secondaires était une analyse des pratiques professionnelles par l'équipe d'anesthésie pédiatrique concernant notre sujet d'étude au sein du bloc opératoire de chirurgie pédiatrique de l'hôpital Jeanne de Flandre.

Résultats : Dans notre étude la technique anesthésique associée à un risque majoré de complication post-opératoire (apnée, bradycardie, hypoxémie et hypotension artérielle) est l'anesthésie générale avec une incidence de 53,7%, vient ensuite l'anesthésie caudale associée à une anesthésie générale légère (masque facial) avec 29,1% et enfin la rachianesthésie vigile avec 8,1%.

Conclusion : Ces résultats montrent qu'il est nécessaire d'avoir des données complémentaires pour expliquer ce sur risque dans la mesure où l'hypotension artérielle est la complication du critère de jugement composite la plus représentée. Une étude prospective comportant un questionnaire à remplir au bloc opératoire et jusque dans les 24 heures post interventionnelles de manière systématique à chaque étape de la prise en charge afin de justifier les données enregistrées et les événements survenus permettrait d'améliorer la compréhension des pratiques.

Composition du Jury :

Président : Monsieur le Professeur Eric KIPNIS

Assesseurs : Madame le Docteur Estelle AUBRY, Monsieur le Docteur Martin DUBERNET

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Francis VEYCKEMANS