

**UNIVERSITE de NANTES**  
**FACULTE DE MEDECINE**

Année 2004

N°125

**THESE**

pour le diplôme d'Etat de

**DOCTEUR EN MEDECINE**

**Qualification en Anesthésie-Réanimation Chirurgicale**

présentée et soutenue publiquement

le 8 octobre 2004

par

Nolwenn JOSSE, née le 21 janvier 1975

---

**Analgésie post-opératoire après chirurgie des doigts chez l'enfant:  
Analgésie systémique *versus* anesthésie digitale sous-cutanée.**

---

*Directeur de thèse : Docteur Ariane de Windt-Daudet*

---

**JURY**

**M. le Professeur Michel PINAUD, Président.**

**M. le Professeur Yvonnick BLANLOEIL**

**M. le Professeur Jean-Michel ROGEZ**

A Monsieur le Professeur Michel PINAUD.

Pour l'excellence de votre enseignement.  
Pour avoir cru en moi et m'avoir fait confiance,  
Merci de présider ce jury de thèse.

A Monsieur le Professeur BLANLOEIL.

Pour votre dévouement dans l'organisation de notre enseignement,  
Pour vos qualités humaines aussi,  
Soyez assuré de ma profonde reconnaissance.

A Monsieur le Professeur ROGÉZ.

Pour votre relecture critique des pages d'anatomie,  
Pour votre pédagogie et votre savoir-faire,  
Vous me faites l'honneur de participer à ce jury de thèse.

A Madame le Docteur Ariane DE WINDT.

Parce que les gens du Nord ont dans le cœur le soleil qu'ils n'ont pas dehors.  
Pour ta compétence, ta sérénité,  
Ta façon de rendre l'anesthésie si simple.  
Merci d'avoir dirigé ce travail.

A mes parents.

Pour toujours, toujours avoir été là.

Pour toujours, toujours avoir cru en moi.

Pour avoir supporté mon humeur, mes colères, mes déceptions.

Pour avoir partagé mes succès aussi.

Pour avoir fait de moi ce que je suis.

Et me rappeler souvent comment je dois rester.

A Jérôme.

Qui rend ma vie si agréablement compliquée.

Aujourd'hui plus qu'hier et bien moins que demain.

A Gwenola et Lena.

Qu'elles sachent aujourd'hui combien je suis fière d'elles.

A Mélanie.

Mon amie, ma collègue et ma troisième sœur.

A Julie.

Ma conscience.

A Romain et Sandrine.

Pour les « serrages » de coude et les « sauts de haies ».

A Madame le Docteur Corinne LEJUS.

Pour l'énergie dépensée à nous secouer les puces.

Pour la qualité de vos cours, le temps passé à nous épauler.

Pour les soirées à corriger nos minces bafouilles.

Pour les décharges d'adrénaline dans votre bureau.

Merci de tout ce que vous faites pour nous, internes.

Aux docteurs Philippe CHAMPIN, Dominique DEMEURE et Gilbert LORRE.

Pour les 6 mois de bonne humeur, à apprendre à leur côté.

Pour leur présence, leur disponibilité, leur confiance, leurs encouragements.

On ne peut rien enseigner à autrui. On ne peut que l'aider à le découvrir lui-même.

Galilée

A toute l'équipe d'Urologie.

Pour avoir soutenu mes premiers pas.

A tous les internes d'anesthésie.

Courage, ce sera bientôt votre tour.

A tous ceux et celles qui ont croisé ces années de formation.

Je vous remercie tous vivement d'avoir écrit quelques pages de mon grand livre.

Je souhaite vous laisser l'image que je garde de vous.

# Table des matières

Table des illustrations	6
I. Introduction	7
II. Hypothèse de travail et objectif de l'étude	14
III. Méthodologie	14
III.1. Patients	15
III.1.1. Critères d'éligibilité	15
III.1.2. Critères de non-éligibilité	15
III.1.3. Critères d'exclusion	16
III.1.4. Bilan pré-opératoire	17
III.2. Méthodes	17
III.2.1. Randomisation	17
III.2.2. Période per-opératoire	18
III.2.3. Période post-opératoire	19
III.2.4. Traitements associés autorisés et non autorisés	21
III.2.5. Paramètres de jugement	21
III.2.6. Evénements indésirables	22
III.3. Analyse statistique	23
IV. Résultats	28
V. Discussion	41
VI. Conclusion	52
VII. Bibliographie	53
VIII. Annexes	60

## Table des illustrations

Figure 1 :	Innervation des doigts	10
Figure 2 :	Ponction trans-thécale selon la technique de Chiu.	12
Figure 3 :	Diffusion de l'anesthésique local le long des vaisseaux vasa vasorum	12
Figure 4 :	Test triangulaire de Whitehead	25
Tableau 1 :	Fréquence d'atteinte des doigts pour chaque technique d'analgésie	30
Tableau 2 :	Incidence des épisodes douloureux selon la période post-opératoire	32
Tableau 3 :	Incidence des épisodes douloureux et administration de nalbuphine en fonction du mode d'analgésie et du secteur d'hospitalisation	34
Tableau 4 :	Délai de réhabilitation postopératoire en fonction de la technique d'analgésie.	36
Figure 5 :	Délai de réhabilitation postopératoire en fonction de la technique d'analgésie.	37
Figure 6 :	Comparaison entre les délais d'aptitude à la rue et la sortie réelle des enfants.	39
Figure 7 :	Innervation des doigts.	44
Figure 8 :	Territoire sensitif des nerfs digitaux dorsaux : extension jusqu'à la phalange distale ou au lit unguéal.	46
Annexe 1 :	Classification de l'American Society of Anesthesiologists (ASA).	60
Annexe 2 :	Echelle visuelle analogique.	61
Annexe 3 :	Score de CHEOPS.	62
Annexe 4 :	Score d'Aldrete.	63
Annexe 5 :	Postoperative Pain Management Scale	64

## I. Introduction

La douleur chez l'enfant est un phénomène reconnu depuis peu. Outre une meilleure compréhension des mécanismes physiopathologiques de la douleur, et la mise au point de nouveaux agents ou techniques analgésiques, la reconnaissance de l'existence d'un vécu douloureux chez l'enfant et dès son plus jeune âge est certainement une des grandes avancées médicales de la dernière décennie [23,28,29]. Difficile à reconnaître et à évaluer, l'appréciation de la douleur chez l'enfant passe souvent par des méthodes d'hétéro-évaluation [1,2,18,28,51]. Cette évaluation par un tiers reste imparfaite et sujette à la subjectivité. Le meilleur moyen de prendre en charge la douleur chez l'enfant est alors sa prévention [49]. La pratique d'une technique d'anesthésie locorégionale en association avec une anesthésie générale légère permet, en l'absence de contre-indication, d'assurer l'analgésie per et postopératoire, quelle que soit l'importance de la chirurgie [29,32,35,42,56].

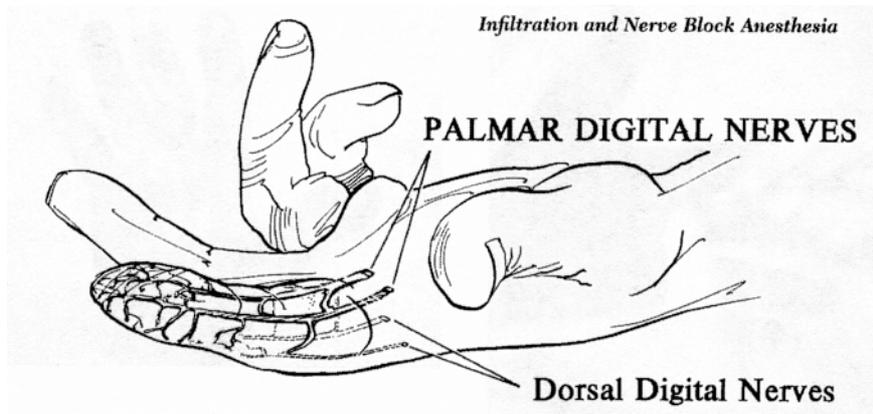
La chirurgie des doigts chez l'enfant est une chirurgie traumatologique fréquente. Cinq pour cent de l'activité du bloc opératoire de chirurgie infantile du CHU de Nantes, y sont consacrés (soit 175 enfants par an). Environ 120 autres patients sont pris en charge par la même équipe pendant la garde dans le bloc opératoire des urgences. Les indications chirurgicales sont des désinsertions unguéales post-traumatiques, des extractions de corps étrangers, des ablations de doigts surnuméraires et des syndactylies, ainsi que des panaris. Dans le cadre de ces plaies de doigts chez l'enfant, un travail prospectif randomisé en simple aveugle a été conduit récemment dans le service de chirurgie infantile par le Dr Ariane De Windt pour évaluer les bénéfices de l'anesthésie locorégionale par bloc tronculaire au poignet par rapport à l'analgésie intraveineuse per et postopératoire conventionnelle [17]. L'incidence des épisodes douloureux (CHEOPS  $\geq$  7) est significativement plus faible dans le groupe ayant

bénéficié d'un bloc au poignet (3,5 % *versus* 26,7%,  $p= 0,025$ ). La qualité des suites postopératoires est meilleure avec des délais de reprise de boissons, de réalimentation et d'aptitude à la rue plus courts. L'anesthésie locorégionale assure un contrôle optimal des stimulations nociceptives chirurgicales et réduit les besoins en agents hypnotiques pour l'entretien de l'anesthésie [48]. Une anesthésie générale légère est généralement suffisante [14,48] ce qui autorise un réveil rapide chez un enfant indolore. Le risque de complications respiratoires (bronchospasme, laryngospasme) est probablement réduit. L'éviction per et postopératoire immédiate des morphiniques intraveineux diminue l'incidence des nausées et vomissements [35]. La durée du bloc sensitif est habituellement plus longue que la chirurgie, ce qui assure une analgésie postopératoire prolongée. Tous ces avantages s'avèrent particulièrement utiles en chirurgie ambulatoire [19]. En 1994, plus d'un quart de l'ensemble des gestes chirurgicaux pédiatriques réalisés en France ont bénéficié d'une anesthésie locorégionale [22].

Les blocs tronculaires périphériques, déjà largement utilisés dans la chirurgie des membres chez l'adulte, occupent ainsi une place croissante en chirurgie pédiatrique [16,22]. Cependant, si leur morbidité potentielle est moins sévère que celle des blocs centraux (bloc moteur, rétention urinaire, nausées, vomissements, paralysie/paresthésies définitives) [22], peu de données sont disponibles quant à la fréquence des effets indésirables lorsque le bloc est pratiqué après induction de l'anesthésie générale. Il est en effet admis en pédiatrie de réaliser une anesthésie locorégionale chez un enfant endormi alors que l'association de ces deux techniques est considérée comme un cumul de risque chez l'adulte [4,5,38,44,48]. Chez l'enfant, elle est non seulement licite mais recommandée car la pratique d'une technique d'anesthésie locorégionale chez un enfant peu coopérant expose à des complications traumatiques [48]. Toute collaboration est le plus souvent illusoire. L'absence d'acquisition

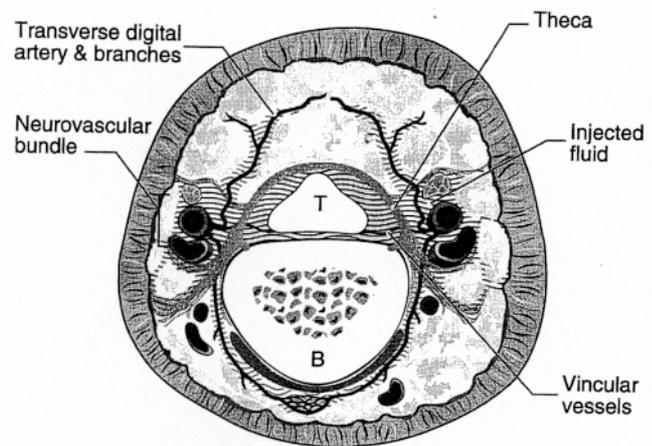
complète du schéma corporel ne permet pas la compréhension des concepts de paresthésies ou de blocs différentiels [5,15]. Aussi, l'immobilité de l'enfant pendant le geste chirurgical est impossible à obtenir. L'anesthésie générale apparaît donc impérative pour optimiser la prise en charge du stress pré-, per-, et post-opératoire [55], seuls 5% des anesthésies locorégionales sont ainsi réalisés chez un enfant vigilant [22]. L'enquête prospective de l'ADARPEF n'a recensé, au cours de l'année 1994, aucune complication associée à la réalisation d'un bloc périphérique sous anesthésie générale, quelle qu'en soit la localisation. Mais ils ne représentaient dans cette étude déjà ancienne que 16,8% des 24 409 anesthésies locorégionales analysées [22]. De surcroît, cette série ne comportait aucun bloc tronculaire du membre supérieur mais essentiellement des blocs péniens et quelques blocs périphériques des membres inférieurs. L'innocuité de la pratique des blocs tronculaires au poignet réalisés sous anesthésie générale chez l'enfant n'est donc pas établie. Aucun effet adverse n'a été observé par l'équipe nantaise mais la mise en évidence d'une complication rare peut nécessiter l'observation d'une très grande série d'enfants. Les complications neurologiques potentielles sont consécutives à une lésion neuronale directe par ponction transfixiante ou injection intraneurale. L'utilisation d'un neurostimulateur pour le repérage du tronc nerveux ne met pas totalement à l'abri de ce type de traumatisme qui peut être à l'origine d'une neuropathie. La pratique d'une anesthésie générale pourrait majorer ce risque, car le patient n'a pas la possibilité de signaler une paresthésie ou une douleur au moment de l'injection.

Les blocs nerveux périphériques sont soit des blocs nerveux tronculaires, nécessitant l'usage systématique d'un stimulateur nerveux, soit des blocs par diffusion [14]. Différentes techniques de bloc par diffusion sont décrites pour les plaies de doigts [21]. Si l'efficacité est égale, il est plus intéressant et moins invasif de bloquer les influx nociceptifs d'un enfant de la façon la plus distale possible, afin de diminuer la morbidité potentielle [16]. L'anesthésique local est injecté à proximité du doigt concerné, de façon à bloquer les nerfs digitaux (figure 1).



**Figure 1** : innervation des doigts

L'anesthésie dite « en bague » par injection d'anesthésiques locaux de part et d'autre de la racine des doigts, « noie » les pédicules vasculo-nerveux cheminant sur les faces latérales des doigts. Responsable de lésions ischémiques par traumatisme direct ou compression des pédicules vasculaires [6,7,13], cette technique de réalisation simple, est néanmoins abandonnée au profit de l'anesthésie transthécale. La première description de ce type d'anesthésie utilisant la gaine des tendons fléchisseurs comme réservoir d'anesthésique local est publiée en 1990 dans l'American Journal of Hand Surgery [13]. Chiu y décrit une ponction unique en regard de la tête du métacarpe du doigt concerné, jusqu'à la gaine dans laquelle sont injectés 2 ml de lidocaïne (figure 2). L'anesthésie est rapide, 3 à 4 minutes, et complète pour 416 patients sur 420 étudiés. Le mécanisme d'action de l'anesthésie est attribué à une diffusion rapide de la solution le long des vaisseaux vasculaires présents à la base et à la tête de la première phalange (figure 3) [53].



**Figure 2** : Ponction trans-thécale selon la technique de Chiu.

**Figure 3** : Diffusion de l'anesthésique local le long des vaisseaux vinculaires

Le taux de succès élevé de la technique initiale n'est pas retrouvé dans les études suivantes [12,40] : la face dorsale de la première phalange est inconstamment bloquée. D'autres auteurs essaient d'améliorer la reproductibilité de la ponction ou l'extension de l'analgésie en utilisant de nouveaux repères : injection au niveau du pli de flexion digito-palmaire pour Whetzel et al [60], injection au milieu de la phalange proximale pour Torok et al [59]. Mais quel que soit le niveau de la ponction, l'effraction de la gaine tendineuse est associée aux risques d'inoculation septique avec phlegmon des gaines ou arthrite métacarpophalangienne [39] justifiant une asepsie rigoureuse, et d'atteinte tendineuse avec rupture secondaire. Harbison en 1991 [25] essaie de pallier ces deux inconvénients en proposant une technique sous-cutanée, utilisant la même, faible, quantité d'anesthésique local. L'injection se fait dans le tissu sous-cutané, au niveau du pli de flexion digito-palmaire, l'agent diffusant là encore vers les pédicules nerveux cheminant sur les faces latérales [39]. En terme d'efficacité, de diffusion, de délai et de durée d'anesthésie, le bloc digital sous-cutané semble aussi performant que le bloc transthécal digital [7,40,41] même si les nerfs digitaux dorsaux sont là encore inconstamment bloqués, de façon sans doute proportionnelle à la quantité de produit administré [36,40]. Il est de surcroît beaucoup moins invasif. Il est également beaucoup moins invasif et plus simple à mettre en œuvre qu'un bloc tronculaire (économie de temps, de matériel, quantité limitée d'anesthésique local) [6] mais aucun travail prospectif n'a jamais comparé leur efficacité respective. Pour mener à bien une telle étude, la comparaison bloc tronculaire *versus* analgésie systémique ayant déjà été réalisée [17], la première étape consiste à démontrer la supériorité de l'anesthésie digitale sous-cutanée par rapport à l'analgésie systémique par dérivés morphiniques.

## **II. Hypothèse de travail et objectif de l'étude**

L'hypothèse de travail était que l'anesthésie digitale sous-cutanée est plus efficace que l'analgésie systémique dans la prise en charge de la douleur per- et postopératoire en chirurgie des doigts.

L'objectif de cette étude était donc une comparaison prospective randomisée en double aveugle du confort post-opératoire et du délai d'aptitude à la rue après chirurgie des doigts chez des enfants ayant bénéficié soit d'une analgésie systémique (par morphiniques, paracétamol et anti-inflammatoires) soit d'un bloc digital sous-cutané.

## **III. Méthodologie**

Cette étude répondait aux recommandations de la déclaration d'Helsinki, aux dispositions de la loi numéro 88-1138 du 20 décembre 1988, dite loi Huriet, modifiée par la loi n° 90-86 du 23 janvier 1990, la loi n° 90-549 du 2 juillet 1990, la loi n° 91-73 du 18 janvier 1991 et l'article R.94630 du 25 juillet 1994, et a été conduite selon les bonnes pratiques cliniques. Elle a reçu l'avis favorable du Comité Consultatif de Protection des Personnes dans la Recherche Biomédicale (CCPPRB) n° 2 des Pays de Loire.

Tous les parents, et les enfants en âge de comprendre, ont reçu une explication claire et loyale du protocole et signifié leur consentement éclairé et écrit. Il leur a été remis un exemplaire de la note d'information et une feuille de consentement. L'enfant n'a été inclus dans l'étude qu'une fois que ses parents avaient pris connaissance du formulaire

d'information et signé le consentement. Ces deux formulaires ont été délivrés en deux exemplaires signés, un pour le patient, un pour l'investigateur.

### **III.1. Patients**

#### **III.1.1. Critères d'éligibilité**

L'étude incluait tout enfant âgé de un an à quinze ans et trois mois, en bonne santé ou porteur d'une affection stabilisée, ne risquant pas de se décompenser au cours ou au décours de l'intervention (ASA I ou II) (annexe 1) devant subir une chirurgie ambulatoire des doigts :

- incluant suture, extraction de corps étrangers, écrasement de la troisième phalange avec ou sans fracture, avulsion unguéale ou panaris,
- restreinte à la face antérieure des trois phalanges et à la face dorsale des deux phalanges distales du doigt concerné,
- d'une durée inférieure à une heure entre l'incision et la fermeture,
- comportant l'utilisation éventuelle d'un garrot de bras pendant une durée inférieure à 45 minutes.

#### **III.1.2. Critères de non-éligibilité**

L'enfant ne pouvait être inclus dans l'étude en cas de refus des parents ou s'il présentait une contre-indication au protocole utilisé : pathologie contre-indiquant le schéma anesthésique prévu, allergie aux médicaments utilisés, contre-indications à l'anesthésie locorégionale (refus des patients, infection localisée au point de ponction, troubles de la coagulation, maladie neurologique évolutive), patient considéré comme « estomac plein »

(période de jeûne sécuritaire non respecté, reflux gastro-oesophagien), contre-indication à la prise en charge ambulatoire (patient porteur d'une affection mal stabilisée et/ou susceptible d'être aggravée par l'intervention (ASA III ou IV) (annexe 1), non-respect des critères autorisant la pratique d'une anesthésie ambulatoire tels que parents dans l'incapacité de comprendre et de respecter les diverses consignes périopératoires, absence de téléphone au domicile des parents ou pas d'accès permanent facile, pas de tierce personne pour accompagner l'enfant, autre que le conducteur, pour le retour à domicile).

### **III.1.3. Critères d'exclusion**

Toute sortie prématurée d'essai, à la demande de l'enfant ou de ses parents ou suite à la survenue d'effets secondaires ou de complications, a été suivie de l'exclusion automatique de l'enfant du protocole. Toute dérogation au protocole interférant avec la technique d'anesthésie (utilisation d'un autre hypnotique, nécessité d'une intubation) et/ou la technique d'analgésie (majoration des besoins en antalgiques post-opératoires, utilisation de médicaments supplémentaires interférant avec l'analgésie utilisée) entraînait elle aussi l'exclusion de l'essai. Toutefois les enfants inclus dans le groupe anesthésie digitale sous-cutanée, dont le bloc était inefficace, étaient autorisés à recevoir pendant la durée de l'intervention une analgésie systémique par morphiniques. Enfin, les enfants ne remplissant plus, du fait de l'acte chirurgical effectivement réalisé, les conditions d'une prise en charge ambulatoire, ont également été exclus de l'étude.

#### **III.1.4. Bilan pré-opératoire**

L'évaluation préopératoire du patient était réalisée selon les procédures habituelles. Les demandes d'examens biologiques complémentaires étaient guidées par les données de l'interrogatoire, les antécédents et l'examen clinique [19].

### **III.2. Méthodes**

#### **III.2.1. Randomisation**

L'étude était présentée, oralement et par écrit, à tout patient éligible vu en consultation pré-anesthésique par l'un des investigateurs. Le consentement éclairé, écrit, était récupéré aussitôt ou au moment de la visite préopératoire s'il s'agissait d'une urgence différée. L'inclusion définitive avait lieu lors de la prise en charge au bloc opératoire par l'un des investigateurs. Si aucun investigateur n'était disponible à l'arrivée de l'enfant au bloc opératoire, celui-ci n'était pas inclus dans l'étude. Les patients ont été randomisés, au moyen d'enveloppes préparées au préalable et placées dans le bloc opératoire, en deux groupes : groupe « analgésie systémique » (AS) ou groupe « bloc digital sous-cutané » (SC) selon la technique utilisée pour l'analgésie per- et post-opératoire. Un numéro d'inclusion était attribué à chaque patient, précédé d'une lettre indiquant le site d'anesthésie où était réalisée l'investigation (I pour Infantile, U pour Urgences). La randomisation a été réalisée par blocs équilibrés de 10 patients, de telle sorte qu'un nombre identique d'analgésie par blocs tronculaires ou par anesthésie digitale sous-cutanée soit réalisé sur chaque site d'investigation.

### III.2.2. Période per-opératoire

Les patients recevaient une prémédication orale par midazolam, 20 minutes avant l'induction anesthésique, à la dose de  $0,2 \text{ mg.kg}^{-1}$ , sans dépasser 5 mg, ou éventuellement par voie rectale à la dose de 0,3 à  $0,4 \text{ mg.kg}^{-1}$ , sans dépasser 10 mg (voie d'administration laissée à l'appréciation du médecin investigateur selon le choix de l'enfant). Après mise en place du matériel de surveillance selon les recommandations de la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (électrocardioscope, mesure de pression artérielle automatique, oxymètre de pouls) et préoxygénation de l'enfant, l'induction était réalisée à l'aide d'un masque facial en ventilation spontanée par inhalation de sévoflurane dans un mélange oxygène/protoxyde d'azote. Après obtention d'un stade suffisamment profond d'anesthésie, une voie veineuse périphérique (cathéter court de 24 à 22 G) était mise en place et munie d'un obturateur avec site d'injection. L'entretien de l'anesthésie était assuré par inhalation de sévoflurane ou d'isoflurane (à une Concentration Alvéolaire Minimale de 1) dans un mélange oxygène/protoxyde d'azote à 66%. Le patient était maintenu en ventilation spontanée à l'aide d'un masque facial. Une canule de Guédel était mise en place uniquement en cas de signes d'obstruction des voies aériennes supérieures. Le  $\text{CO}_2$  expiré était mesuré au moyen d'un capnographe par aspiration, placé le plus près possible des voies aériennes.

Dans le groupe « analgésie systémique » (AS), l'analgésie peropératoire était assurée par titration d'alfentanil (Rapifen®) administré par bolus de 5 à  $15 \mu\text{g/kg}$  de façon à maintenir la pression artérielle et le pouls à  $\pm 20 \%$  des valeurs de référence avant l'incision.

Dans le groupe « bloc digital sous-cutané » (SC) : après désinfection cutanée locale soigneuse, le tendon fléchisseur concerné était repéré en fléchissant le doigt de l'enfant. La

ponction était pratiquée en sous-cutané en regard de ce tendon ; après test d'aspiration, on injectait 1 (au minimum) à 2 ml (au maximum) de bupivacaïne 0,5% non adrénalinée ; l'injection était arrêtée dès qu'une sensation d'augmentation de la pression tissulaire rendait l'injection plus difficile.

Dans les deux groupes, l'analgésie post-opératoire était anticipée avant l'incision par l'administration d'un anti-inflammatoire non stéroïdien (acide niflumique (Nifluril® suppositoires sécables à 400 mg) à la posologie de 20 mg.kg<sup>-1</sup>, ou ibuprofène (Advil® sirop) 10 mg/kg) associé à une perfusion de paracétamol (Perfalgan®) à la dose de 15 mg.kg<sup>-1</sup>. A la fin du pansement, l'administration de l'agent halogéné était arrêtée et l'oxygénation maintenue à FiO<sub>2</sub> 1 jusqu'à ouverture spontanée des yeux. L'enfant était alors transféré en salle de surveillance post-interventionnelle. Afin de protéger la procédure en double aveugle, seule l'équipe anesthésique présente lors de l'intervention connaissait la méthode analgésique utilisée. Les points de ponction des différents blocs étaient masqués à la famille et à l'équipe soignante prenant l'enfant en charge en post-opératoire par le volumineux pansement habituellement réalisé.

### **III.2.3. Période post-opératoire**

L'analgésie a été évaluée par le score de CHEOPS (Children's Hospital of Eastern Ontario) ou par une échelle visuelle analogique (EVA) chez un enfant en âge de l'utiliser (annexes 2 et 3). En salle de surveillance post-interventionnelle, l'analgésie était évaluée par le score de CHEOPS ou l'EVA dès l'ouverture des yeux puis toutes les 5 minutes jusqu'à la sortie de SSPI. La sortie de salle était décidée quand le patient atteignait un score d'Aldrete > 9 (annexe 4). Dans le service, le confort post-opératoire de l'enfant était évalué deux fois par

heure pendant trois heures : niveau de sédation, apparition éventuelle de douleurs, de nausées ou de vomissements, demande de réalimentation. A tout moment, quel que soit le groupe auquel il appartenait, si le patient réclamait un calmant ou si le score de CHEOPS était  $\geq 7$  ou l'EVA  $\geq 4$ , on administrait à l'enfant de la nalbuphine (Nubain®) par voie IV lente à la dose de  $0,2 \text{ mg.kg}^{-1}$ . Un score de CHEOPS ou une EVA était réalisé à chaque demande et 30 minutes après chaque administration de calmant afin d'en évaluer l'efficacité. L'enfant recevait de façon systématique pendant les 24 premières heures postopératoires du paracétamol sirop (Efferalgan® ou Doliprane®) à la posologie de  $15 \text{ mg.kg}^{-1}$ , débuté au plus tôt à la sixième heure post-opératoire puis toutes les 6 heures. Au-delà de la 24<sup>ème</sup> heure post-opératoire, l'analgésie était poursuivie à la demande par paracétamol sirop ou comprimés ( $15 \text{ mg.kg}^{-1}$  par prise sans dépasser 4 administrations par 24h). En cas de retard de réalimentation (pour nausées, vomissements, sédation excessive), une perfusion de soluté polyionique glucosé à 5 % (contenant 4 g/l de NaCl et 2 g/l de KCl) était mise en route à la vitesse de  $6 \text{ ml.kg}^{-1}$  en une heure. En cas de nausées et/ou vomissements, une injection intra-veineuse lente d'ondansétron (Zophren®) à la dose de  $0,1 \text{ mg.kg}^{-1}$  était réalisée avec un maximum de 4 mg.

La sortie de l'enfant était autorisée le jour même de l'intervention selon les critères suivants :

- stabilité cardio-vasculaire et respiratoire,
- vigilance normale,
- réalimentation sans nausée ni vomissement,
- apyrexie,
- absence de douleur post-opératoire majeure (CHEOPS  $< 7$ , EVA  $< 4$ ),
- absence de problèmes locaux,
- reprise d'une activité ludique.

Seul le médecin anesthésiste pouvait autoriser la sortie en accord avec l'opérateur. Un traitement antalgique était prescrit et devait être administré de façon systématique pendant les 24 premières heures post-opératoires. Au-delà de la 24<sup>ème</sup> heure, l'analgésie était poursuivie si nécessaire par le paracétamol selon les mêmes modalités. Des consignes étaient données aux parents concernant la surveillance, les soins locaux, l'alimentation et éventuellement l'activité. Un numéro de téléphone leur était remis en cas de problème, quel qu'il soit, ou même de simple question.

#### **III.2.4. Traitements associés autorisés et non autorisés**

Les enfants inclus dans le groupe SC, dont le bloc était inefficace, étaient autorisés à recevoir pendant la durée de l'intervention une analgésie systémique par morphiniques. Tout autre traitement antalgique supplémentaire était autorisé en per- ou en post-opératoire, dans la mesure où il était nécessaire au confort de l'enfant. Il entraînait automatiquement l'exclusion de l'étude. De la même manière toute médication post-opératoire destinée à traiter d'éventuels effets secondaires ou complications était autorisée. Dans la mesure où elle n'interférait pas avec l'analgésie post-opératoire, elle n'entraînait pas l'exclusion de l'enfant.

#### **III.2.5. Paramètres de jugement**

Le critère de jugement principal retenu a été la proportion d'enfants douloureux (CHEOPS  $\geq$  7 ou EVA  $\geq$  4). Cinq périodes ont été distinguées : la douleur postopératoire tous lieux confondus, la douleur en salle de surveillance post-interventionnelle, la douleur dans le service d'hospitalisation, la douleur en cours d'hospitalisation, la douleur au domicile. Plusieurs critères secondaires ont par ailleurs été analysés : le délai d'administration du

premier antalgique, l'incidence de nausées et vomissements, le nombre d'épisodes douloureux pour chaque enfant, la qualité de l'analgésie jugée à l'aide du score de CHEOPS ou d'une EVA (annexes 2 et 3) selon l'âge, les délais de reprise de la boisson et de réalimentation solide, le délai d'aptitude à la rue, le nombre d'enfants ayant nécessité l'hospitalisation en secteur conventionnel et enfin l'incidence des complications de chaque technique analgésique.

### **III.2.6. Evénements indésirables**

Etaient considérés comme événements indésirables graves, tous les événements entraînant un risque significatif pour le patient tels que les événements :

- nécessitant une hospitalisation ou une prolongation de l'hospitalisation,
- entraînant le décès quelle qu'en soit la cause lorsqu'il est survenu pendant l'essai ou dans les quatre semaines suivant la fin de l'essai,
- mettant en jeu le pronostic vital,
- susceptibles d'entraîner une invalidité ou une incapacité correspondant à un handicap cliniquement significatif, qu'il soit temporaire ou permanent,
- révélant une anomalie congénitale.

Les risques étaient tout d'abord ceux inhérents à toute anesthésie générale quelle que soit la technique d'analgésie post-opératoire utilisée, dans un contexte d'urgence, même différable (bronchospasme/laryngospasme, désaturation artérielle, agitation majeure, hypercapnie, obstruction des voies aériennes avec chute de langue, apnées, vomissements, syndrome d'inhalation bronchique). Les complications systémiques liées à l'anesthésie locorégionale, limitées par la faible quantité d'agent utilisé, incluaient la toxicité neurologique

centrale avec convulsions et la toxicité cardiaque (hypotension, troubles de la conduction (élargissement du QRS, allongement de PR), troubles du rythme (tachycardie ou fibrillation ventriculaire, torsades de pointe), arrêt cardio-circulatoire). Des réactions allergiques à un des produits administrés en période per- ou en post-opératoire étaient possibles, de même qu'une réaction allergique à l'anesthésique local (extrêmement rare) ou à un des conservateurs utilisé dans la solution. Les effets aderses locaux possibles des techniques d'anesthésie locorégionale étaient la toxicité locale directe de l'anesthésique sur les structures nerveuses avec déficit sensitivo-moteur persistant au-delà de la durée attendue du bloc nerveux.

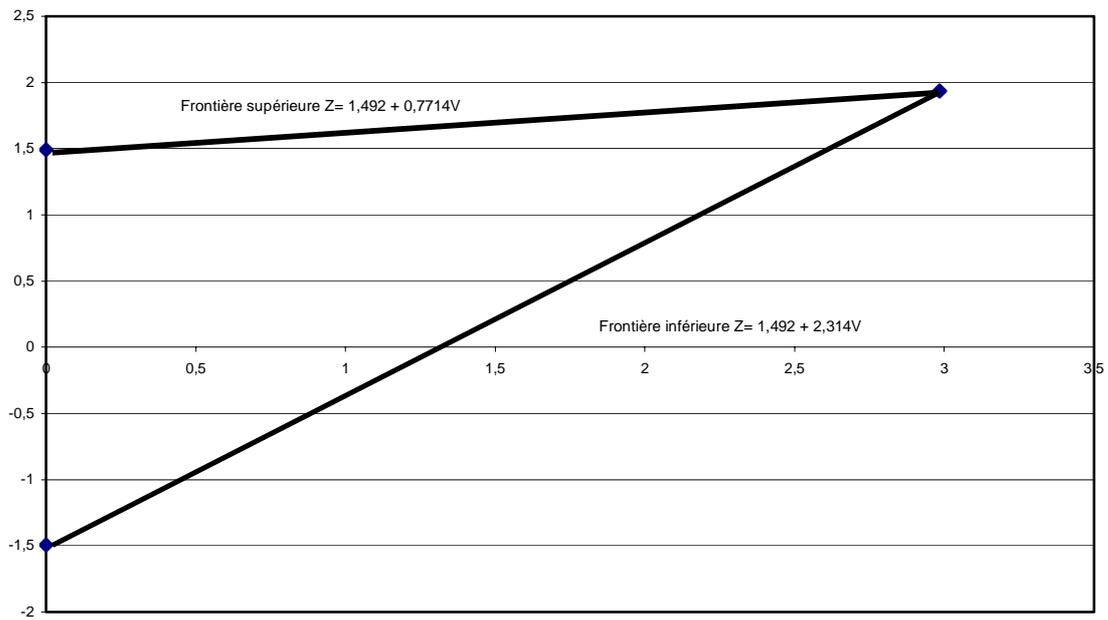
### **III.3. Analyse statistique**

Dans l'étude précédemment réalisée [17] comparant l'analgésie systémique à l'analgésie par bloc tronculaire, 8 patients sur 30 (26,7%) du groupe Analgésie Systémique ont un score CHEOPS supérieur ou égal à 7. En revanche seulement un patient sur les 29 (3,5%) du groupe Bloc Tronculaire a atteint ou dépassé ce score. Le calcul du nombre de patients nécessaires dans cette étude a reposé sur l'hypothèse que l'anesthésie digitale sous-cutanée serait aussi bénéfique que le bloc tronculaire. Pour mettre en évidence une proportion plus grande d'enfants douloureux dans le groupe Analgésie Systémique, le nombre de patients à inclure dans une stratégie avec une seule analyse finale, avec un risque  $\alpha$  de 5% et un risque  $\beta$  de 20% en situation unilatérale, était de 38 patients par groupe. L'utilisation d'une méthode séquentielle permet l'arrêt précoce des inclusions dès qu'une différence significative apparaît. On a donc utilisé le test triangulaire décrit par Whitehead en 1983 [26,54,62]. Il repose sur une règle d'arrêt graphique et utilise un plan séquentiel défini par deux axes perpendiculaires (figure 4). L'axe horizontal correspond à une première statistique  $V$  qui représente la quantité d'information accumulée depuis le début de l'essai. L'axe vertical correspond à une deuxième

statistique  $Z$  qui représente le bénéfice par rapport à l'hypothèse nulle.  $V$  dépend directement du nombre total de malades inclus ;  $Z$  du nombre de réponses observées dans chaque groupe. En formulation unilatérale, deux droites, appelées frontières du test, délimitent une région de continuation (située entre ces droites) une région de non rejet de l'hypothèse nulle (située en dessous de la frontière inférieure) et une région de rejet de l'hypothèse nulle (située au-dessus de la frontière supérieure). Les frontières du test dépendent des hypothèses statistiques (notamment valeurs de  $\alpha$  et  $\beta$ ) et du nombre de sujets inclus entre deux analyses. Avec une analyse tous les 6 événements, les équations des droites étaient les suivantes :

$$Z = 1,492 + 0,7714V$$

$$Z = 1,492 + 2,314V$$



**Figure 4** : Test triangulaire de Whitehead

Sur la base d'un risque  $\alpha = 5\%$  (soit un  $p < 0.05$ ) et d'un risque  $\beta = 20\%$ , en situation unilatérale, le nombre moyen de patients à inclure devait être de 23 sujets par groupe si la différence constatée se reproduisait. Dans 90% des situations, il nous fallait inclure moins de 38 patients par groupe pour arrêter l'essai. Le critère de jugement principal était la proportion de patients ayant un score de CHEOPS  $\geq 7$  ou une EVA  $\geq 4$ . Tous les 6 événements, les quantités V et Z étaient calculées en considérant tous les patients inclus dans l'essai (analyse en intention de traiter) à la date de ces 6 événements. Trois situations pouvaient se présenter :

- Tant que les points restaient dans le triangle défini par les deux droites, les inclusions étaient poursuivies.
- Si les points traversaient la frontière inférieure, on acceptait l'hypothèse nulle, c'est-à-dire la supériorité de l'anesthésie digitale sous-cutanée par rapport à l'analgésie systémique.
- Si les points traversaient la frontière supérieure du triangle, les inclusions étaient arrêtées et on concluait à l'absence de supériorité de l'anesthésie digitale sous-cutanée.

Les données démographiques (âge, poids), les délais d'administration du premier antalgique, de la réalimentation, et d'aptitude à la rue, le nombre d'épisodes douloureux et de vomissements, les scores de douleur ont été exprimés à l'aide de la médiane assortie des percentiles 25 et 75% et comparés à l'aide du test non paramétrique U de Mann et Withney. La répartition des interventions (atteinte de l'ongle ou de la pulpe digitale, présence d'une fracture, panaris, doigt atteint) a été analysée au travers d'un tableau de contingence à l'aide d'un test exact de Fisher. L'incidence de nausées et vomissements et complications de chaque technique d'anesthésie locorégionale a été comparée à l'aide du test du  $\chi^2$ . Une valeur de p inférieure à 0,05 a été considérée comme seuil de signification.

Une consultation systématique de chirurgie était prévue au 8<sup>ème</sup> jour post-opératoire. Il a été demandé à cette occasion à l'enfant et à ses parents de répondre à un questionnaire destiné à apprécier le confort post-opératoire après le retour à domicile. Etait considéré comme « perdu de vue » tout enfant pour lequel ce questionnaire n'a pu être rempli (par non présentation à la consultation ou refus de répondre). Il n'entraînait pas l'exclusion de l'enfant mais nous a contraint à un traitement séparé des données.

Les analyses statistiques ont été effectuées sur logiciel Statview 5.0. Le test triangulaire de Whitehead a été réalisé par le Docteur JM N'Guyen (PIMSEP, St Jacques-CHU Nantes), sur logiciels SPLUS6 et Pest3.0.

## **IV. Résultats**

### **IV.1. Inclusion, non-inclusion, exclusion**

Sur une durée totale de cinq mois, 15 patients ont pu être inclus dans le protocole et répartis de façon randomisée en deux groupes : un groupe AS (analgésie systémique) comportant 8 patients, et un groupe SC (bloc digital sous-cutané) avec 7 patients. Tous les enfants éligibles pour l'étude ont pu être inclus : pas de contre-indications au protocole utilisé, aucun refus des parents. Aucun enfant n'a été exclu du protocole. Aucun patient n'a été considéré comme perdu de vue : tous les parents ont pu être contactés à leur domicile dans la semaine suivant l'intervention ou lors de la consultation de chirurgie au 8<sup>ème</sup> jour, afin d'apprécier le confort postopératoire et les épisodes douloureux survenus au retour à domicile.

### **IV.2. Caractéristiques des patients**

Le groupe AS était composé de 8 patients âgés de 27 (20-61) mois, pesant 12 (10-18) kg. Le groupe SC était composé de 7 patients âgés de 54 (47-56) mois, pesant 17 (16-18) kg. Les deux populations étaient comparables en terme d'âge et de poids (ns), avec une moyenne d'âge de  $45 \pm 23$  mois et une moyenne de poids de  $15 \pm 4$  kg. Les enfants étaient tous classés ASA I selon la classification de l'American Society of Anesthesiologists (annexe 1). Aucun enfant n'a eu besoin, du fait de ses antécédents, de bilan pré-opératoire.

La fréquence d'atteinte de chaque doigt (tableau 1) était comparable dans les deux groupes (ns) avec deux doigts plus fréquemment lésés, le pouce et le majeur (12 patients sur 15).

**Tableau 1** : Fréquence d'atteinte des doigts pour chaque technique d'analgésie

Doigt atteint	I	II	III	IV	IV+V
Groupe AS	4	1	2	0	1
Groupe SC	2	0	4	1	0

Groupe AS (n = 8) *versus* groupe SC (n = 7). Nombre de patients pour chaque doigt lésé. ns, test exact de Fisher.

Les lésions présentées par les enfants comprenaient : 12 atteintes unguéales, avec ou sans atteinte du lit de l'ongle, dont 4 présentant une fracture de la phalange distale, et 3 panaris. Dans 10 cas, le lit de l'ongle était concerné. Le type de lésions était comparable dans les deux groupes.

### **IV.3. Analgésie postopératoire**

L'analyse a porté sur le nombre d'enfants ayant présenté au moins un épisode douloureux pendant la période postopératoire, objectivé par un score de CHEOPS  $\geq 7$  ou une EVA  $\geq 4$ .

Compte-tenu du faible nombre de patient inclus dans l'étude, l'analyse séquentielle effectuée à deux reprises n'a pour l'instant pas montré de différence significative entre les techniques d'anesthésie digitale sous-cutanée et d'analgésie systémique. L'inclusion n'est pas close ; ce travail rapporte des résultats préliminaires obtenus à l'issue d'une analyse comparant la survenue d'épisodes douloureux dans chaque groupe à l'aide du test de  $\chi^2$ .

Cinq patients dans chaque groupe ont été considérés, par l'équipe soignante ou par les parents, comme douloureux dans la période postopératoire. Ces résultats sont comparables dans les deux groupes. De même, que ce soit en salle de surveillance post-interventionnelle, dans le service ou au domicile de l'enfant, aucune différence n'a pu être mise en évidence entre les techniques d'analgésie systémique et d'anesthésie digitale sous-cutanée (tableau 2).

**Tableau 2** : Incidence des épisodes douloureux selon la période post-opératoire.

Douleur	En SSPI	Dans le service	A l'hôpital	A domicile	Globale
AS	3	2	3	5	5
SC	3	1	4	2	5

Groupe AS (n = 8) *versus* groupe SC (n = 7). Nombre de patients dans chaque secteur d'hospitalisation et à domicile. ns, test du  $\chi^2$ .

Six patients au total ont eu, en SSPI, un score de CHEOPS  $\geq 7$  (3 dans chaque groupe). Sur ces 6 patients, un enfant du groupe AS a reçu de la nalbuphine. Sur les 5 autres, 2 ont eu un CHEOPS  $\geq 9$ , seuil formel d'administration d'antalgiques pour l'ANAES [2]. Dans le service, 3 patients ont présenté un CHEOPS  $\geq 7$  ; 2 ont reçu de la nalbuphine (un dans chaque groupe). Le troisième a présenté, malgré l'administration de nalbuphine en SSPI, un épisode à CHEOPS = 8 au retour du bloc opératoire. La puéricultrice en charge de l'enfant a noté que dans les bras de ses parents, il s'est aussitôt calmé.

**Tableau 3** : Incidence des épisodes douloureux et administration de nalbuphine en fonction du mode d'analgésie et du secteur d'hospitalisation.

			nalbuphine	
			oui	non
SSPI	AS	CHEOPS $\geq 7$	1	2 (dont 1 CHEOPS $\geq 9$ )
		Pas de douleur	0	5
	SC	CHEOPS $\geq 7$	0	3 (dont 1 CHEOPS $\geq 9$ )
		Pas de douleur	0	4
Service	AS	CHEOPS $\geq 7$	1	1
		Pas de douleur	0	6
	SC	CHEOPS $\geq 7$	1	0
		Pas de douleur	0	6

Groupe AS (n = 8) *versus* groupe SC (n = 7). Nombre de patients ayant reçu de la nalbuphine en fonction de la douleur, du groupe étudié et du secteur d'hospitalisation.

Le respect des prescriptions médicales pour l'administration des antalgiques après retour à domicile a été comparable entre les deux groupes mais variable en fonction des parents. Malgré les consignes précises données à la sortie de l'enfant, seuls 4 patients ont reçu le paracétamol de façon systématique, tandis que les 11 restants ont reçu les antalgiques uniquement à la demande. Parmi les 4 enfants traités de façon systématique (1 dans le groupe AS, 3 dans le groupe SC), 2 ont été algiques (un dans chaque groupe). Parmi les 11 autres (7 dans le groupe AS, 4 dans le groupe SC), 3 se sont plaints de douleur au retour à domicile (2 dans le groupe AS, 1 dans le groupe SC).

#### **IV.4. Nausées et vomissements postopératoires**

Un patient dans chaque groupe a souffert de nausées et vomissements postopératoires (ns). Les symptômes ont été à chaque fois soulagés par l'administration d'ondansetron seul, sans mise en route d'une perfusion de soluté polyionique. Les deux enfants qui ont vomi avaient tous les deux reçu de la nalbuphine.

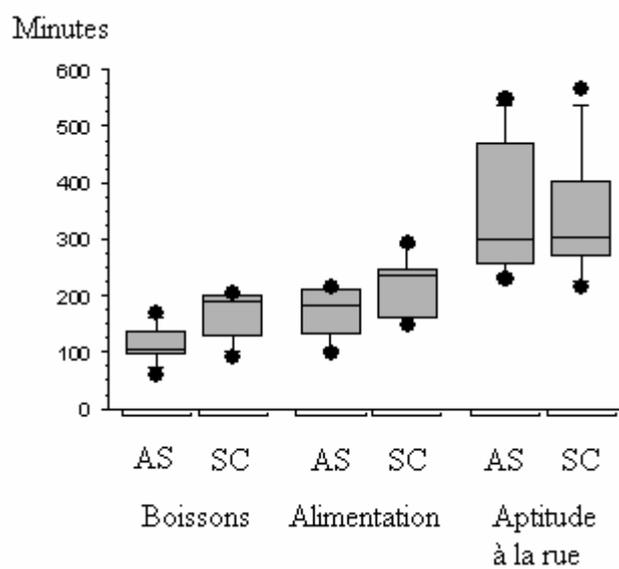
#### **IV.5. Aptitude à la rue**

Les délais retenus pour évaluer la réhabilitation postopératoire (tableau 4 et figure 5) : délai de reprise de boissons, délai de reprise de l'alimentation orale, délai d'aptitude à la rue, étaient similaires entre les deux techniques d'analgésie.

**Tableau 4** : Délai de réhabilitation postopératoire en fonction de la technique d'analgésie.

Délai (mn)	Groupe AS	Groupe SC
Boissons	105 (97-137)	190 (128-199)
Alimentation	185 (135-212)	235 (161-248)
Aptitude à la rue	300 (256-467)	303 (271-403)

Groupe AS (n=8) *versus* groupe SC (n=7). Médiane et percentiles 25 et 75 %. ns. Test U de Mann et Whitney.



**Figure 5** : Délai de réhabilitation postopératoire en fonction de la technique d'analgésie.

Médiane (25-75%), percentiles 10 et 90% et valeurs extrêmes.

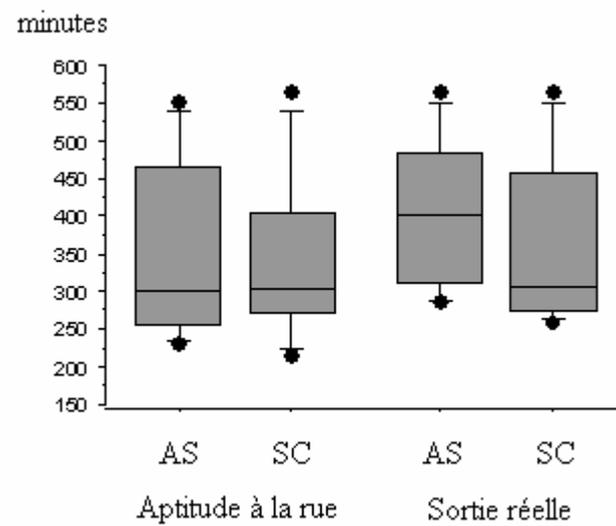
Groupe AS (n=8) *versus* groupe SC (n=7)

Test U de Mann et Whitney, ns.

Le délai de sortie des enfants n'a pas non plus été différent entre les groupes analgésie systémique et anesthésie digitale sous-cutanée (ns, test U de Mann et Whitney).

Les enfants sont sortis 51 (40-60) minutes après l'autorisation de retour à domicile accordée par le médecin anesthésiste et le chirurgien.

Un enfant est resté hospitalisé la nuit suivant le geste chirurgical, du fait de l'heure tardive à laquelle l'intervention a été réalisée. Aucune complication n'a été signalée ; l'enfant est sorti le lendemain matin.



**Figure 6** : Comparaison entre les délais d'aptitude à la rue et la sortie réelle des enfants.

Médiane (25-75%), percentiles 10 et 90% et valeurs extrêmes.

Groupe AS (n=8) *versus* groupe SC (n=7)

Test U de Mann et Whitney, ns.

#### **IV.6. Effets indésirables**

Un échec de bloc digital sous-cutané a été observé; il a justifié l'administration peropératoire d'alfentanil. L'intervention en cours était une cure de panaris de pouce. Le patient n'a pas été considéré comme douloureux en post-opératoire. Aucun effet indésirable, grave ou non, d'ordre anesthésique ou chirurgical, n'a été observé au cours de cette étude.

## V. Discussion

Cette étude est le premier travail comparant l'analgésie systémique et l'anesthésie digitale sous-cutanée pour la prise en charge de la douleur post-opératoire en chirurgie ambulatoire des doigts chez l'enfant. L'analyse des 15 premiers patients n'a pas mis en évidence de bénéfice de l'anesthésie locorégionale pour la qualité de l'analgésie postopératoire et les délais d'aptitude à la rue. Cependant l'effectif est restreint, le risque  $\beta$  de deuxième espèce est donc bien supérieur aux 20% escomptés. Ce nombre limité d'enfants étudiés s'explique par un faible recrutement de plaies de doigts dans la période considérée, vraisemblablement dû au hasard. Les lésions digitales ainsi que les doigts concernés étaient globalement comparables dans les deux groupes mais les atteintes du pouce étaient deux fois plus fréquentes dans le groupe AS (4 patients *versus* 2 dans le groupe SC). Or l'efficacité du bloc sous-cutané est inconstante sur les doigts courts [3,6]. Le risque est dans ce cas de surestimer l'efficacité du bloc et de masquer une différence significative en faveur de l'analgésie systémique. Toute dérogation au protocole interférant avec la technique d'analgésie justifiait l'exclusion de l'essai. L'administration peropératoire dans le groupe SC d'un morphinique en cas d'échec du bloc pouvait être responsable d'un biais de confusion mais les échecs de bloc sont justement essentiels à évaluer dans la comparaison avec l'analgésie systémique. L'analyse en intention de traiter nous a permis de comptabiliser ces patients comme douloureux en peropératoire. Tous les enfants présentant un CHEOPS  $\geq 7$  n'ont pas reçu la nalbuphine qui était prescrite dans le protocole. En SSPI, 5 enfants, groupes confondus, ont eu un CHEOPS  $\geq 7$  sans recevoir d'antalgiques. Les échelles d'hétéro-évaluation de la douleur se basent sur des modifications comportementales [28]. Le score de CHEOPS (annexe 3), test d'évaluation de la douleur pour les enfants de 1 à 5 ans, analyse six items : les pleurs, l'expression du visage, la verbalisation de la douleur, l'attitude corporelle, l'attouchement de la zone opérée et les

mouvements des membres inférieurs. Ce score a été validé dans un hôpital canadien, le Children's Hospital of Eastern Ontario, par un groupe de psychologues et d'anesthésistes ; il n'évalue que la douleur avec une corrélation avec l'EVA de l'ordre de 85% [2,43,57]. Au bloc opératoire la séparation d'avec les parents peut être source de modifications comportementales, de colère, de pleurs inconsolables, calmés dès l'arrivée des parents [28]. Un patient du groupe AS a reçu de la nalbuphine en SSPI, son score de douleur à l'arrivée dans le service était de 8 sur 13 ; une fois dans les bras de son père, ses pleurs ont cessé et le score de CHEOPS est redescendu à 4. Par la suite l'enfant n'a été douloureux ni pendant la fin de son hospitalisation, ni à domicile. L'ANAES a édité des recommandations dans la prise en charge de la douleur post-opératoire chez l'enfant [2]. Elle préconise l'administration formelle d'antalgiques au-delà d'un score de CHEOPS à 9. Ces recommandations n'ont pas été suivies en SSPI puisque sur ces 5 patients douloureux et n'ayant pas reçu de nalbuphine, 2 avaient un CHEOPS  $\geq$  9. Dans le service, seulement 1 patient a été dans cette situation ; son score de CHEOPS était inférieur à 9. L'explication est là encore la limite des échelles comportementales, surestimant la douleur en l'absence des parents, mais aussi peut-être les habitudes de travail du personnel soignant qui évalue la douleur de l'enfant de façon personnelle sans se référer à des outils standardisés.

Les blocs de doigts ont peu été étudiés dans la littérature. L'anesthésie en bague, bien qu'encore pratiquée dans de nombreuses structures du fait de sa simplicité de réalisation, tend à être abandonnée depuis que des cas de nécrose digitale par compression des pédicules vasculaires ont été rapportés dans la littérature [6,7,13]. Les « blocs de gaine » sont peu populaires parce qu'ils sont grevés d'un risque septique au moins théorique [6]. L'anesthésie digitale sous cutanée pourrait regrouper les avantages de ces deux techniques : simple, peu invasive, dénuée de complications septiques ou vasculo-nerveuses, utilisant de faibles

quantités d'anesthésique local. Cette technique est réalisable sur des plaies infectées ou des panaris à distance du point de ponction [6]. En outre, l'injection médiane, à distance des pédicules vasculo-nerveux cheminant sur les faces latérales des doigts, met à l'abri d'une compression vasculaire. Le mécanisme d'action du bloc est identique à celui du bloc transthécal, par diffusion de l'anesthésique local du point d'injection vers les nerfs collatéraux [39]. L'inconvénient majeur de ce type de bloc est son inconstance, dû à l'innervation dorsale par les nerfs collatéraux dorsaux. L'innervation des doigts est assurée par quatre nerfs (figure 1) : deux nerfs collatéraux palmaires et deux nerfs collatéraux dorsaux. La zone d'innervation de ces différents nerfs est variable en fonction des doigts. Classiquement, les nerfs collatéraux palmaires innervent la partie palmaire de tous les doigts. L'innervation de la face dorsale du pouce et de l'auriculaire dépend des nerfs collatéraux dorsaux. Pour les autres doigts, les collatéraux dorsaux n'innervent que la face dorsale de la première phalange, la face dorsale des deux dernières phalanges étant prise en charge par des branches dorsales des nerfs collatéraux palmaires (figure 7).

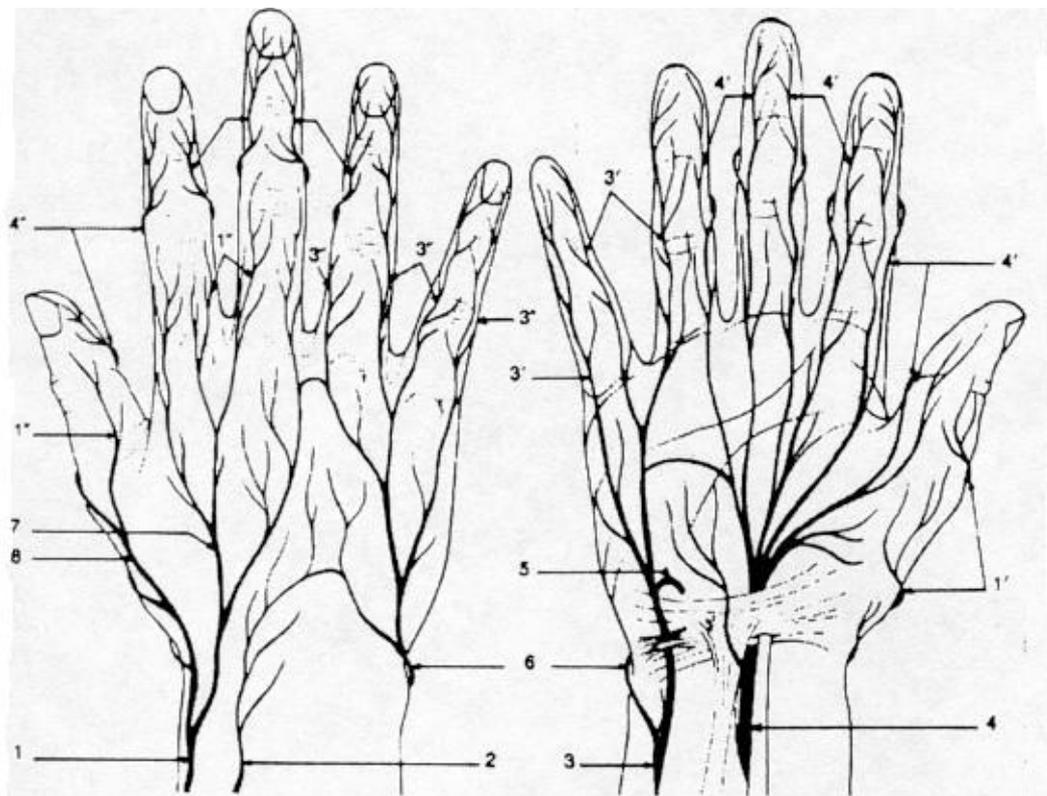


FIG. 8-26. — Branches terminales des nerfs du membre supérieur.

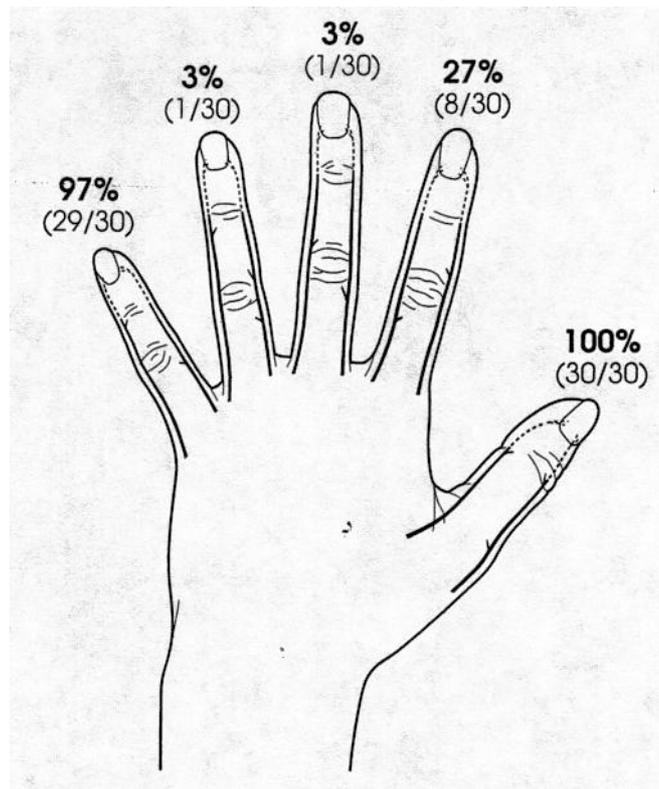
1, nerf radial; 2, nerf musculo-cutané; 3, nerf cubital; 4, nerf médian; 5, branche profonde du cubital; 6, rameau cutané dorsal du cubital; 7, branche postérieure du radial; 8, branche antérieure du radial.

1', nerfs digitaux palmaires venant du radial; 3', nerfs digitaux palmaires venant du cubital; 4', nerfs digitaux palmaires venant du médian.

1'', nerfs digitaux dorsaux venant du radial; 3'', nerfs digitaux dorsaux venant du cubital; 4'', nerfs digitaux dorsaux venant du médian.

**Figure 7:** Innervation des doigts (d'après P. Gauthier-Lafaye. Précis d'anesthésie locorégionale. Ed Masson, 1988)

Des variations anatomiques sont décrites : le territoire innervé par les nerfs collatéraux dorsaux peut être beaucoup plus important avec un territoire sensitif allant jusqu'à l'ongle. Dans une étude menée par Bas et al sur 30 dissections anatomiques de mains de cadavres [3], ceci est toujours vrai pour le pouce, vrai dans 97 % des cas pour l'auriculaire et dans 27 % des cas pour l'index (figure 8). L'anesthésie digitale sous-cutanée est par conséquent insuffisante sur les doigts courts [6,7,40,41].



**Figure 8** : Territoire sensitif des nerfs digitaux dorsaux : extension jusqu'à la phalange distale ou au lit unguéal. (d'après [3])

Une autre variation anatomique concerne des anastomoses entre les nerfs collatéraux dorsaux et les branches dorsales des nerfs collatéraux palmaires. Ces anastomoses expliquent que l'innervation distale, tant palmaire que dorsale, est sous la dépendance des deux types de nerfs, palmaires et dorsaux [3]. Enfin, l'émergence des branches dorsales des nerfs digitaux palmaires peut se faire de façon plus ou moins proximale. Habituellement décrite au milieu de la première phalange, elle se trouve dans 62 % des cas au niveau de la jonction métacarpo-phalangienne dans l'étude anatomique de Bas et al [3]. Les repères utilisés pour la technique digitale sous-cutanée dans notre étude différaient de ceux exposés par Harbison [25]. L'anesthésique local a été injecté au niveau du pli de flexion digito-palmaire (repère décrit pour la technique transthécale de Whetzel et al [60]) et non au niveau de la jonction métacarpo-phalangienne comme le propose Chiu, Harbison et al [13,25]. L'injection à distance de l'émergence des branches dorsales des nerfs digitaux palmaires peut expliquer en partie les échecs d'anesthésie dans le territoire dorsal [40]. L'anesthésique local diffuse difficilement jusqu'aux nerfs collatéraux dorsaux (ou jusqu'aux branches dorsales des nerfs collatéraux palmaires), plus distants du point d'injection. L'anesthésie peut être étendue par l'augmentation de la quantité de produit injecté [36] ou par la réalisation d'un bloc de complément dans le tissu sous-cutané dorsal [7,41]. Cette inconstance sur les doigts courts et sur les doigts longs en cas de variations anatomiques, n'est pas retrouvée de façon flagrante dans la pratique clinique, tant pour l'anesthésie digitale sous-cutanée que l'anesthésie transthécale, strictement comparable en terme de mécanisme d'action et d'efficacité[7,39,40,41]. Si Chevaleraud et al en 1993 rapporte sur 350 blocs transthécaux, une absence complète d'analgésie sur la face dorsale de la première phalange [12], Chiu, Morrisson, Morros et al observent une anesthésie de tout le doigt dans 91 à 99 % des cas [13,46,47]. Brutus et al observe une analgésie satisfaisante de toute la face palmaire du doigt et de la face dorsale des deux dernières phalanges [7]. Dans notre pratique clinique,

l'utilisation de l'anesthésie digitale sous-cutanée a considérablement simplifié la prise en charge opératoire des plaies de doigts chez l'enfant, nous affranchissant du temps passé à repérer les nerfs en neurostimulation et surtout du risque potentiel de lésions nerveuses [22].

La douleur postopératoire au retour à domicile est importante dans notre étude : un tiers des enfants a été douloureux à domicile sans différence significative entre les deux groupes. Ces chiffres sont en accord avec ceux retrouvés dans la littérature : de 25 à 50% des enfants, selon les études, ont une douleur modérée à sévère [11,24,27,31,33,52]. Low et al. [41] objectivent une durée moyenne d'analgésie pour l'anesthésie digitale sous-cutanée de  $6,7 \pm 2$  heures. Le « réveil » de l'anesthésie survient au retour à domicile lorsque les parents se retrouvent isolés face à la douleur de leur enfant. Kokinski et al soulignent cet inconvénient de l'anesthésie locorégionale [33] : à l'hôpital, l'incidence et la sévérité des épisodes douloureux post-opératoires ne sont pas améliorées par les techniques d'anesthésie locorégionale alors même qu'à domicile les scores de douleur sont plus élevés chez les enfants en ayant « bénéficié ». Il est primordial dans ce cas d'anticiper la levée des blocs sensitifs par l'administration précoce et systématique des antalgiques [1,2,20,28,29]. Toujours en adéquation avec les résultats d'études antérieures [11,20,24,31,33,37], malgré les consignes postopératoires précises concernant l'administration des antalgiques, 75% des enfants n'ont pas reçu le paracétamol de façon systématique pendant les 24 premières heures. Des explications ont été avancées dans un certain nombre d'études : mauvaise compréhension des prescriptions, difficulté d'évaluation de la douleur, peur du surdosage, peur d'une accoutumance aux médicaments antalgiques, douleur considérée comme nécessaire et bénéfique [20]. Une meilleure information, notamment à l'aide de consignes écrites [27], donnée aux parents, de préférence lors de la consultation d'anesthésie [30], et des outils standardisés pour l'évaluation de la douleur devrait contribuer à faire diminuer cette sous-

médication. Une échelle comportementale destinée aux parents, développée au Canada, la PPPM, pour Parent's Postoperative Pain Management, semble prometteuse (annexe 5). Elle repose sur 29 items et est validée en post-opératoire de chirurgie ambulatoire pour les enfants de 2 à 12 ans [9,10,34].

L'incidence de nausées et de vomissements est comparable dans les 2 groupes étudiés. L'effectif est cette fois encore trop restreint pour aboutir à une conclusion. On peut remarquer toutefois que les deux enfants qui ont vomi ont tous deux reçu de la nalbuphine parce qu'ils étaient douloureux en postopératoire. La douleur et l'administration de dérivés morphiniques sont fortement impliquées dans la survenue de nausées et vomissements postopératoires [37,49]. Les opioïdes sont associés à une augmentation des nausées et vomissements postopératoires que ce soit après anesthésie générale seule ou après anesthésie locorégionale avec anesthésie générale [37]. Les vomissements sont la principale cause d'hospitalisation des enfants opérés en chirurgie ambulatoire et la complication la plus fréquente rapportée par les parents après le retour à domicile [50]. L'anesthésie locorégionale diminue les phénomènes de vomissements postopératoires [33,35]. L'intérêt de leur réduction, outre le confort des patients, est également de favoriser la reprise précoce de l'alimentation orale et des traitements antalgiques prescrits per os, ce qui s'avère particulièrement intéressant en chirurgie infantile où le maintien d'une voie veineuse périphérique est parfois difficile.

Les délais de réalimentation liquide et solide ont été comparables dans nos deux groupes. Le bénéfice de l'anesthésie locorégionale sur le délai d'aptitude à la rue et la sortie des patients n'est pas non plus apparu comme évident. On peut là encore critiquer le manque de puissance de l'étude. Il semblait important de différencier les heures d'aptitude à la rue et de sortie réelle. L'heure à laquelle l'enfant quitte le service dépend souvent de facteurs sans

rapport avec la technique anesthésique. La disponibilité des équipes anesthésiques et chirurgicales pour signer l'autorisation de sortie, celle de l'équipe paramédicale, des problèmes administratifs ou l'absence des parents peuvent retarder l'heure effective de sortie. Le délai s'étend jusqu'à 4 heures pour un des enfants du groupe AS, entre l'aptitude à la rue et l'heure de sortie réelle. Pourtant une réduction du temps d'hospitalisation présente de nombreux avantages : diminution des perturbations émotionnelles liées à la séparation d'avec les parents, diminution du temps d'exposition aux germes hospitaliers, diminution des coûts en terme de santé publique avec une meilleure disponibilité des lits d'hospitalisation pour des maladies plus complexes.

Aucune complication d'ordre anesthésique ou chirurgicale n'a été signalée au cours de l'étude. La toxicité locale et surtout systémique des anesthésiques locaux est un frein important à la pratique de l'anesthésie locorégionale, surtout lorsqu'elle est pratiquée sous anesthésie générale [44,49]. Un bloc nerveux réalisé de la façon la plus distale garantit une morbidité moindre en cas de paresthésie ou de paralysie persistante. La bupivacaïne, lors d'un passage systémique par résorption ou injection intravasculaire directe, est toxique pour le cœur et le système nerveux central [44,45,48]. La posologie maximale autorisée de bupivacaïne est fonction du poids de l'enfant, égale à  $2,5 \text{ mg.kg}^{-1}$ , soit  $0,5 \text{ ml.kg}^{-1}$  de bupivacaïne 0,5%. La faible quantité d'anesthésique local employé dans l'anesthésie digitale sous-cutanée (1 à 2 ml, jusqu'à 3 ml pour Kollersbeck et al [36]) limite les conséquences d'un éventuel passage systémique. Pour un enfant de 1 an pesant 10 kg, la quantité autorisée de bupivacaïne administré est 25 mg ; l'anesthésie digitale sous-cutanée requiert un maximum de 15 mg. Le protocole de l'étude prévoyait l'utilisation de bupivacaïne non adrénalinée, conformément aux recommandations concernant les territoires à vascularisation de type terminal [48]. L'adrénaline est utilisée comme adjuvant en anesthésie locorégionale,

permettant par le biais d'une vasoconstriction de diminuer la résorption des anesthésiques locaux et de prolonger la durée du bloc nerveux [48]. Accusée de provoquer un vasospasme artériel sur des artères de petits calibres et d'être responsable d'une ischémie, elle est proscrite sur toutes les vascularisations de type terminal, sans suppléance vasculaire, notamment en chirurgie des doigts. Ce risque est fondé sur des arguments expérimentaux et aucun accident ischémique en rapport avec des blocs digitaux adrénalinés n'est rapporté dans la littérature [61]. Plusieurs études récentes tendent même à réintroduire son utilisation, arguant que le vasospasme, réel, n'est que transitoire et que le flux sanguin n'est jamais complètement interrompu [8,58]. En l'absence de consensus, la bupivacaïne employée était donc non adrénalinée ; sa place reste toutefois à définir pour prolonger la durée d'analgésie de l'anesthésie digitale sous-cutanée.

## **VI. Conclusion**

L'analgésie post-opératoire par bloc tronculaire au poignet est plus efficace que l'analgésie systémique dans la prise en charge de la douleur postopératoire en chirurgie des doigts chez l'enfant [17]. Le bénéfice est également clair en terme de délai de réalimentation et d'aptitude à la rue [17]. L'anesthésie digitale sous-cutanée n'a pas, sur les 15 patients recrutés jusqu'à présent, montré les mêmes résultats. L'enthousiasme clinique était net, l'analyse statistique est plus pondérée quant à son efficacité, notamment sur les doigts courts, pouce et auriculaire. Elle est plus intéressante pour des interventions distales touchant l'index, le majeur et l'annulaire, y compris les cures de panaris. Les avantages indéniables qu'elle présente (facilité, simplicité et rapidité de réalisation, sans neurostimulateur, faible quantité d'anesthésique local) doivent être suivis d'une efficacité au moins équivalente à celle d'un morphinique intraveineux pour envisager par la suite une comparaison avec les blocs tronculaires. La poursuite des inclusions permettra de déterminer la place exacte de l'anesthésie digitale sous-cutanée par rapport à l'analgésie systémique et par rapport aux blocs tronculaires dans la prise en charge de la douleur postopératoire chez l'enfant et de préciser ses indications exactes en chirurgie des doigts.

## VII. Bibliographie

1. ANAES. Prise en charge de la douleur postopératoire chez l'adulte et l'enfant. Conférence de consensus. Paris, France, 12 décembre 1997. *Ann Fr Anesth Reanim* 1998; 17: 444-662.
2. ANAES. Evaluation et stratégies de prise en charge de la douleur aiguë en ambulatoire chez l'enfant de 1 mois à 15 ans. Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation de la Santé, Service Recommandations et Références Professionnelles, mars 2000, ISBN 2-910653-00-0. Sur le site [www.anaes.fr](http://www.anaes.fr).
3. Bas H, Kleinert JM. Anatomic variations in sensory innervation of the hand and digits. *J Hand Surg [Am]* 1999; 24: 1171-84.
4. Boltz M, Krane E. Combined regional and light general anesthesia: are the risks increased or minimized? *Curr Opin Anaesthesiol* 1999; 12: 321-3.
5. Bosenberg AT, Ivani G. Regional anaesthesia--children are different. *Paediatr Anaesth* 1998; 8: 447-50.
6. Boulay G, Delaporte-Cerceau S, Simon L. Blocs distaux du membre supérieur chez l'enfant. In SFAR ed. ADARPEF, Journée des clubs, Paris. Septembre 1999: p77-94.
7. Brutus JP, Baeten Y, Chahidi N et al. Single injection digital block: comparison between three techniques. *Chir Main* 2002; 21: 182-7.
8. Cevdet Altinyazar H, Ozdemir H, Koca R, Hosnuter M, Demirel CB, Gundogdu S. Epinephrine in digital block: color doppler flow imaging. *Dermatol Surg* 2004; 30: 508-11.
9. Chambers CT, Reid GJ, McGrath PJ, Finley GA. Development and preliminary validation of a postoperative pain measure for parents. *Pain* 1996; 68: 307-13.

10. Chambers CT, Finley GA, McGrath PJ, Walsh TM. The parents' postoperative pain measure: replication and extension to 2-6-year-old children. *Pain* 2003; 105: 437-43.
11. Chapotte C, Jeudy C, Menard D, Rod B, Monrigal JP, Granry JC. Anesthésie ambulatoire: analgésie après la sortie. In : SFAR ed. Congrès annuel de l'ADARPEF, 2001: p61-75.
12. Chevaleraud E, Ragot JM, Brunelle E, Dumontier C, Brunelli F. Anesthésie locale digitale par la gaine des fléchisseurs. *Ann Fr Anesth Réanim* 1993 ; 12 : 237-40.
13. Chiu DT. Transthecal digital block: flexor tendon sheath used for anesthetic infusion. *J Hand Surg [Am]* 1990; 15: 471-7.
14. Courrèges P. Blocs périphériques en chirurgie pédiatrique. In: SFAR ed. Conférences d'Actualisation 2002. Paris : Editions scientifiques et médicales Elsevier SAS ; 2002: p103-11.
15. Dalens B. Anesthésie locorégionale en pédiatrie. In: Kamran Samii, ed. Anesthésie-Réanimation chirurgicale. 2ème éd. Paris: Flammarion Médecine – Sciences ; 1995. p634-48.
16. Dalens B. Les petits blocs ont-ils la place qu'ils méritent en anesthésie pédiatrique? *Cah Anesthésiol* 1997; 45: 327-8.
17. De Windt A, Trille E, Lejus C, Legendre E, Le Corre A, Le Roux C et al. Chirurgie distale de la main chez l'enfant: blocs tronculaires versus morphiniques [résumé]. In: SFAR, ed. 44<sup>ème</sup> Congrès national de la Société Française d'Anesthésie-Réanimation Paris, septembre 2002. Session Pédiatrie R066. *Ann Fr Anesth Réanim* 2002 ; 21 : 216s.
18. Desparmet J. Analgésie postopératoire en pédiatrie. In: Ecoffey C, Meistelman C, ed. Anesthésiologie pédiatrique. Paris: Flammarion Médecine-Sciences ; 1999. p145-53.

19. Ecoffey C. Anesthésie ambulatoire chez l'enfant. In: SFAR, ed. Conférences d'actualisation 1996. 38<sup>ème</sup> Congrès National d'Anesthésie-Réanimation. Paris: Elsevier; 1996. p131-40.
20. Finley GA, McGrath PJ, Forward SP et al. Parents' management of children's pain following 'minor' surgery. *Pain* 1996; 64: 83-7.
21. Flarity-Reed K. Methods of digital block. *J Emerg Nurs* 2002; 28: 351-4.
22. Giaufre 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* 1996; 83: 904-12.
23. Golianu B, Krane EJ, Galloway KS, Yaster M. Pediatric acute pain management. *Pediatr Clin North Am* 2000; 47: 559-87.
24. Grenier B, Dubreuil M, Siao D, Meymat Y. Paediatric day case anaesthesia: estimate of its quality at home. *Paediatr Anaesth* 1998; 8: 485-9.
25. Harbison S. "Transthecal digital block: flexor tendon sheath used for anaesthetic infusion" [letter]. *J Hand Surg [Am]* 1991; 16: 957.
26. Hulot JS, Cucherat M, Charlesworth A et al. Planning and monitoring of placebo-controlled survival trials: comparison of the triangular test with usual interim analyses methods. *Br J Clin Pharmacol* 2003; 55: 299-306.
27. Jolliffe DM. An audit of paediatric day care surgery in a district general hospital. *Paediatr Anaesth* 1997; 7: 317-23.
28. Joly A. La douleur postopératoire. In: Ecoffey C, ed. *La douleur chez l'enfant*. Paris: Flammarion Médecine-Sciences; 1999. p93-9.
29. Joly A, Ecoffey C. Douleur postopératoire. Spécificités de l'enfant de moins de 5 ans, néonatalogie exclue. *Ann Fr Anesth Reanim* 1998; 17: 633-41.

30. Kankkunen P, Vehvilainen-Julkunen K, Pietila AM, Halonen P. Is the sufficiency of discharge instructions related to children's postoperative pain at home after day surgery? *Scand J Caring Sci* 2003; 17: 365-72.
31. Kankkunen P, Vehvilainen-Julkunen K, Pietila AM et al. Parents' perceptions and use of analgesics at home after children's day surgery. *Paediatr Anaesth* 2003; 13: 132-40.
32. Keohane M, McAuley D, Ardill AC. Peripheral nerve blocks for paediatric day-stay surgery: one year's experience in a district general hospital. *Ulster Med J* 1995; 64: 39-41.
33. Kokinsky E, Thornberg E, Ostlund AL, Larsson LE. Postoperative comfort in paediatric outpatient surgery. *Paediatr Anaesth* 1999; 9: 243-51.
34. Kokki A, Kankunen P, Pietila AM, Vehvilainen-Julkunen K. Validation of the Parents' Postoperative Pain Measure in Finnish children aged 1-6 years. *Scand J Caring Sci* 2003 ; 17 : 12-18.
35. Kokki H, Heikkinen M, Ahonen R. Recovery after paediatric daycase herniotomy performed under spinal anaesthesia. *Paediatr Anaesth* 2000; 10: 413-417.
36. Kollersbeck C, Walcher T, Gradl G, Genelin F. 10 Klinische Erfahrungen und Dosierungsrichtlinien beim einfachen subkutanen Fingerblock [zusammenfassung]. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2004; 36: 64-6.
37. Kotiniemi LH, Ryhanen PT, Valanne J et al. Postoperative symptoms at home following day-case surgery in children: a multicenter survey of 551 children. *Anaesthesia* 1997; 52: 963-9.
38. Krane EJ, Dalens B, Murat I, Murrell D. La sécurité de l'anesthésie péridurale réalisée sous anesthésie générale. *Ann Fr Anesth Reanim* 1998; 17: 750-4.

39. Low CK, Vartany A, Diao E. Comparison of transthecal and subcutaneous single-injection digital block techniques in cadaver hands. *J Hand Surg [Am]* 1997; 22: 897-900.
40. Low CK, Vartany A, Engstrom JW et al. Comparison of transthecal and subcutaneous single-injection digital block techniques. *J Hand Surg [Am]* 1997; 22: 901-5.
41. Low CK, Wong HP, Low YP. Comparison between single injection transthecal and subcutaneous digital blocks. *J Hand Surg [Br]* 1997; 22: 582-4.
42. McGowan PR, May H, Molnar Z, Cunliffe M. A comparison of three methods of analgesia in children having day case circumcision. *Paediatr Anaesth* 1998; 8: 403-7.
43. McGrath P, Johnston G, Goodman J et al. CHEOPS: a behavioral scale for rating postoperative pain in children. In: Fields HL, ed. *Advances in pain research and therapy*. New-York: Raven Press; 1985. p395-402.
44. Mercier C, Laffon M. Risques et bénéfices de l'anesthésie chez l'enfant. In: SFAR ed. *Conférences d'actualisation- 43e Congrès national d'anesthésie et de réanimation*. Paris : Editions scientifiques et médicales Elsevier SAS ; 2001. p225-44.
45. Morray JP, Geiduschek JM, Ramamoorthy C, Haberkern CM, Hackel A, Caplan RA et al. Anesthesia-related cardiac arrest in children. *Anesthesiology* 2000; 93: 6-14.
46. Morrison WG. Transthecal digital block. *Arch Emerg Med* 1993; 10: 35-8.
47. Morros C, Perez D, Raurell A, Rodriguez JE. Digital anesthesia through the flexor tendon sheath at the palmar level. *Int Orthop* 1993; 17: 273-4.
48. Murat I. Anesthésie locorégionale chez l'enfant: Conférence d'experts (Congrès de la Société Française d'Anesthésie-Réanimation 1997). *Ann Fr Anesth Reanim* 1997; 16: 985-1029.
49. Ortega D. Analgésie postopératoire en anesthésie ambulatoire. In: SFAR Ed. *Conférences d'actualisation*. Paris: Elsevier; 1997. p261-88.

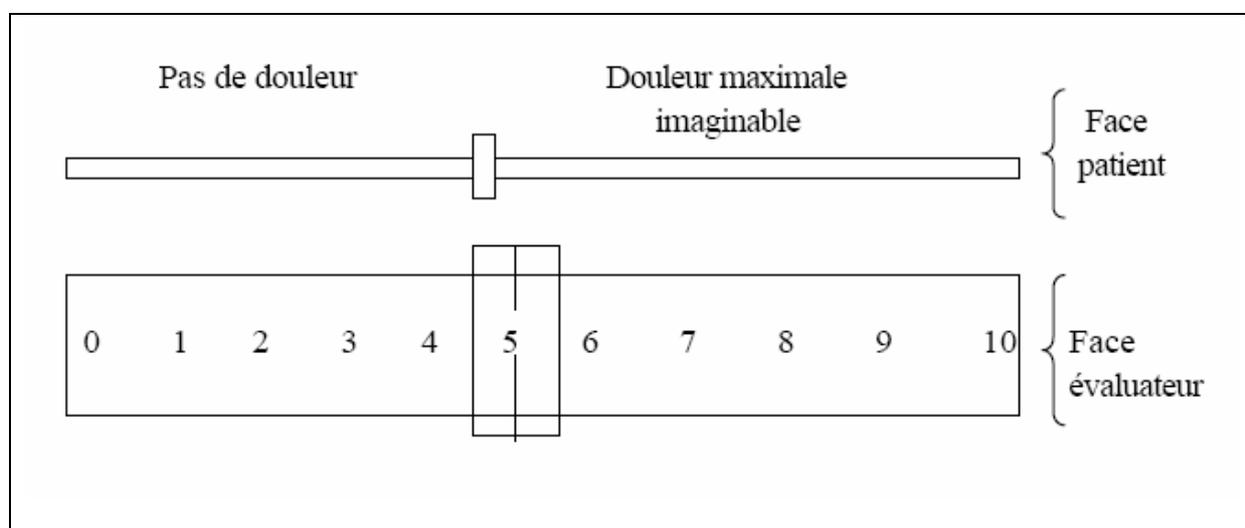
50. Patel RI, Hannallah RS. Anesthetic complications following pediatric ambulatory surgery: a 3-yr study. *Anesthesiology* 1988; 69: 1009-12.
51. Robaux S. Analgésie pour chirurgie ambulatoire. In: SFAR, ed. Conférences d'actualisation. Paris : Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS ; 2002. p31-65.
52. Romsing J, Walther-Larsen S. Postoperative pain in children: a survey of parents' expectations and perceptions of their children's experiences. *Paediatr Anaesth* 1996; 6: 215-8.
53. Sarhadi NS. Transthecal digital block, an anatomical appraisal. *J Hand Surg [Br]* 1998; 23B: 490-3.
54. Sébille V, Bélissant E. Intérêt des méthodes d'analyse répétée des données pour la planification et l'analyse des essais thérapeutiques comparatifs. *Médecine Thérapeutique* 2001; 7: 685-92.
55. Sethna N. Pediatric regional anesthesia. In: Gregory GA, ed. *Pediatric anesthesia* 3rd ed. Churchill – Livingstone; 1994: p281-317.
56. Shandling B, Stewart DJ. Regional analgesia for postoperative pain in pediatric outpatient surgery. *J Pediatric Surg* 1980; 15: 477-80.
57. Suraseranivongse S, Santawat U, Kraiprasit K et al. Cross-validation of a composite pain scale for preschool children within 24 hours of surgery. *Br J Anaesth* 2001; 87: 400-5.
58. Sylaidis P, Logan A. Digital blocks with adrenaline, an old dogma refuted. *J Hand Surg [Br]* 1998; 23: 17-19.
59. Torok PJ, Flinn SD, Shin AY. Transthecal digital block at the proximal phalanx. *J Hand Surg [Br]* 2001; 26: 69-71.

60. Whetzel TP, Mabourakh S, Barkhordar R. Modified transthecal digital block. *J Hand Surg [Am]* 1997; 22: 361-3.
61. Wilhelmi BJ, Blackwell SJ, Miller J, Mancoll JS, Phillips LG. Epinephrine in digital blocks: revisited. *Ann Plast Surg* 1998; 41: 410-14.
62. Whitehead J, Stratton I. Group sequential clinical trials with triangular continuation regions [abstract]. *Biometrics* 1983; 39: 227-36.

## VIII. Annexes

Classe 1	Patient en bonne santé
Classe 2	Patient présentant une atteinte modérée d'une grande fonction
Classe 3	Patient présentant une atteinte sévère d'une grande fonction, limitant l'activité sans entraîner d'incapacité
Classe 4	Patient présentant une atteinte sévère d'une grande fonction, invalidante et mettant en jeu le pronostic vital
Classe 5	Patient moribond dont l'espérance de vie est inférieure à 24 heures avec ou sans intervention chirurgicale.

**Annexe 1:** Classification de l'American Society of Anesthesiologists (ASA)



**Annexe 2:** Echelle Visuelle Analogique

<b>Critère</b>	<b>Comportement</b>	<b>Définition</b>	<b>Score</b>
Cris	Pas de cri	L'enfant ne pleure pas	1
	Gémissements	L'enfant geint ou verbalise sans bruit ; pleure en silence	2
	Pleurs	L'enfant pleure mais de façon douce ou il gémit	2
	Cris vigoureux, sanglots	L'enfant pleure vraiment ; sanglote ; peut inclure des plaintes ou non	3
Visage	Composé	Expression faciale neutre	1
	Grimace	Ne tenir compte que d'une véritable expression négative	2
	Sourit	Ne tenir compte que d'une véritable expression positive	0
Parole	Aucune	L'enfant ne parle pas	1
	Autre plainte	L'enfant se plaint mais pas au sujet de la douleur (« je veux voir maman » « j'ai soif »)	1
	Plainte de douleur	L'enfant se plaint d'avoir mal	2
	Les 2 plaintes	L'enfant se plaint de douleurs et d'autres choses	2
	Positif	L'enfant parle de façon positive ou parle d'autres choses sans se plaindre	0
Torse	Neutre	Le corps (pas les membres) est relâché ; le torse ne bouge pas	1
	Bouge	Le corps bouge à la façon d'un serpent	2
	Tendu	Le corps est tendu ou raide	2
	Tremble	Le corps tremble involontairement	2
	Debout	L'enfant est en position verticale ou debout	2
	Retenu	Le corps est retenu	2
Toucher	Ne touche pas	L'enfant ne touche ni n'essaie d'attraper la zone opérée	1
	Atteint	L'enfant atteint mais ne touche pas la zone opérée	2
	Touche	L'enfant touche doucement la zone opérée	2
	Attrape	L'enfant attrape vigoureusement la zone opérée	2
	Retenu	Les bras de l'enfant sont maintenus	2
Jambes	Neutres	Les jambes sont dans n'importe quelle position et sont relâchées	1
	Bouge/donne des coups de pieds	Mouvements nets des jambes et/ou donne des coups de pieds	2
	Repliées ou tendues	Les jambes sont tendues et/ou repliées fortement près du corps	2
	Debout	Debout ou à genoux	2
	Retenues	Les jambes de l'enfant sont maintenues	2

**Annexe 3:** Score de CHEOPS (d'après [43])

Motricité spontanée à la demande	
- Bouge les quatre membres	2
- Bouge deux membres	1
- Immobile	0
Respiration	
- Peut respirer profondément et tousser	2
- Dyspnée, respiration superficielle ou limitée	1
- Apnée	0
Pression Artérielle (écart par rapport aux valeurs préopératoires)	
- 20 mmHg ou moins	2
- 20 à 50 mmHg	1
- 50 mmHg ou plus	0
Etat de conscience	
- Parfaitement réveillé	2
- Se réveille à la demande	1
- Ne répond pas aux ordres simples	0
Saturation en oxygène	
- Saturation $\geq$ 92% en air ambiant	2
- Nécessité d'une oxygénothérapie pour obtenir une saturation $\geq$ 90%	1
- Saturation $<$ 90%, même sous oxygène	0

**Annexe 4:** Score d'Aldrete.

---

Modifications comportementales

---

Dort plus que d'habitude

A plus de mal à s'endormir que d'habitude

Ne dort pas si bien que d'habitude

Est plus grognon que d'habitude

Gémit ou se plaint plus que d'habitude

Pleure plus facilement que d'habitude

Est plus solitaire que d'habitude

Joue moins que d'habitude

N'a pas les mêmes activités que d'habitude

Fait plus craintif que d'habitude

Est plus silencieux que d'habitude

A moins d'énergie que d'habitude

Refuse de manger

Mange plus que d'habitude

Refuse de mettre des vêtements qui frottent sur les zones douloureuses

Soutient l'endroit qui lui fait mal

Essaye de ne pas cogner l'endroit qui lui fait mal

Pleure plus que d'habitude

Grogne ou se plaint plus que d'habitude

Pleure moins que d'habitude

Est plus pâle que d'habitude

Est plus rouge que d'habitude

Est plus enflé que d'habitude

Ne s'éloigne pas de vous

Veut être plus près de vous

Est plus difficile à reconforter

Refuse les médicaments que vous lui donnez

Accepte les médicaments que d'habitude il refuse

## **Analgésie post-opératoire après chirurgie des doigts chez l'enfant: Analgésie systémique versus anesthésie digitale sous-cutanée.**

---

La douleur chez l'enfant a été un phénomène longtemps négligé. Pourtant elle est fréquente notamment en chirurgie ambulatoire, où elle peut être responsable d'hospitalisations non programmées et source d'inconfort pour le patient au retour à domicile. Les blocs tronculaires sont particulièrement efficaces dans la prise en charge de la douleur et dans la qualité de la réhabilitation post-opératoire en chirurgie des doigts chez l'enfant. L'anesthésie digitale sous-cutanée est une technique simple, non invasive, utilisant une faible quantité d'anesthésique local injecté à distance des pédicules vasculo-nerveux vers lesquels il diffuse. Sur une population d'enfants de un an à quinze ans et trois mois devant subir une chirurgie des doigts, cette étude prospective, randomisée, en double aveugle, évaluait le bénéfice apporté par l'anesthésie digitale sous-cutanée par rapport à l'analgésie systémique par dérivés morphiniques, sur la douleur postopératoire et les délais d'aptitude à la rue. La proportion d'enfants douloureux (défini par un score de CHEOPS  $\geq 7$  ou une EVA  $\geq 4$ ), dans une analyse intermédiaire sur 15 patients, était semblable en postopératoire dans les deux groupes. Les délais de reprise de boissons, de réalimentation et d'aptitude à la rue étaient également identiques. L'augmentation de l'effectif étudié devrait permettre de déterminer la place exacte de ce type d'anesthésie par rapport à l'analgésie systémique et aux blocs tronculaires dans la prise en charge de la douleur postopératoire et de préciser ses indications exactes en chirurgie des doigts.

---

Mots-clés : bloc digital sous-cutané, chirurgie ambulatoire des doigts, analgésie post-opératoire, pédiatrie.