



**HAL**  
open science

## **Douleurs Chroniques et Anesthésie Loco-Régionale chez l'Enfant. [Chronic pain and regional anesthesia in children.]**

Christophe Dadure, Perrine Marec, Francis Veyckemans, Hélène Beloeil

### ► **To cite this version:**

Christophe Dadure, Perrine Marec, Francis Veyckemans, Hélène Beloeil. Douleurs Chroniques et Anesthésie Loco-Régionale chez l'Enfant. [Chronic pain and regional anesthesia in children.]. Archives de Pédiatrie, 2013, 20 (10), pp.1149-1157. 10.1016/j.arcped.2013.07.004 . hal-00916522

**HAL Id: hal-00916522**

**<https://hal.science/hal-00916522>**

Submitted on 12 Dec 2013

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

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

## **Douleurs Chroniques et Anesthésie Loco-Régionale chez l'Enfant.**

### **Chronic pain and regional anesthesia in children**

Christophe DADURE<sup>1</sup>, MD, PhD, Perrine Marec<sup>2</sup>, MD, Francis Veyckemans<sup>3</sup>, MD, Hélène Beloeil<sup>4</sup>, MD, PhD.

1. Département d'Anesthésie et Réanimation Lapeyronie, Centre Hospitalier Universitaire Lapeyronie, et Unité INSERM U1046, Université Montpellier 1 et Université Montpellier 2, 34000 Montpellier, France.

2. Unité de Traitement de la Douleur de l'Enfant, Institut d'Hématologie et d'Oncologie Pédiatrie, 69008 Lyon, France

3. Professeur clinique, Service d'Anesthésiologie, Cliniques universitaires St Luc, Bruxelles, Belgique.

4. Service Anesthésie et Réanimation, et Unité Inserm UMR 991, CHU Rennes, 35033 Rennes, France

Auteur Correspondant : Christophe Dadure, MD, PhD,

Département d'Anesthésie et Réanimation Lapeyronie, Unité d'anesthésie pédiatrique, Centre Hospitalier Universitaire Lapeyronie, 371 Avenue du Doyen Gaston Giraud, 34000 Montpellier, France.

Tel: 04.67.33.82.56.

Email : c-dadure@chu-montpellier.fr

Cet article n'a bénéficié d'aucun support financier.

Conflit d'intérêt : Aucun.

## Résumé :

La douleur chronique est méconnue et sous-estimée chez l'enfant, car elle est mal connue et sa sémiologie est particulière. Outre la souffrance engendrée, la douleur chronique représente un coût physique, psychologique, émotionnel, social et financier pour l'enfant et ses proches. Le praticien peut se retrouver dans une situation d'échec avec un épuisement des ressources médicales. Certains types de douleurs sont réfractaires aux traitements analgésiques systémiques et peuvent nécessiter le recours à des techniques d'anesthésie locorégionale.

Les douleurs cancéreuses sont fréquentes chez l'enfant et leur prise en charge est parfois défailante. Ce type de douleurs est accessible par les techniques d'anesthésie locorégionale centrales ou périphériques dans la mesure où leur localisation est couverte par un de ces blocs et qu'il n'y ait pas de contre-indication à la réalisation du bloc. Le syndrome douloureux régional complexe de type 1 est une pathologie fréquente mais méconnue chez l'enfant et l'adolescent. L'anesthésie locorégionale peut contribuer au traitement des syndromes douloureux régionaux complexes de type 1, principalement dans les formes rebelles, permettant une analgésie rapide et la mise en place rapide d'une physiothérapie intensive. Ces techniques ont également montré leur intérêt dans la douleur de membre fantôme après amputation, mais restent controversées pour les douleurs d'érythromélgie ou de douleurs abdomino-pelviennes chroniques. Enfin, le traitement des céphalées dues à une brèche de l'arachnoïde peuvent être traitées par la réalisation d'une injection périurale du sang du patient, appelé blood-patch.

Enfin, il est important de noter que la prise en charge des enfants présentant des douleurs chroniques doit être multidisciplinaire (pédiatre, kinésithérapeute, psychologue, chirurgien, anesthésiste réanimateur) afin de prendre en charge l'enfant et sa problématique dans sa globalité.

Mot-clés : douleur chronique, anesthésie locorégionale, enfants.

Abstract :

Chronic pain is usually underestimated in children, due to lack of knowledge and to its specific semiotic. In addition to suffering, chronic pain causes a physical, psychological, emotional, social and financial burden for the child and his family. The practitioners may find themselves in a situation of failure with depletion of medical resources. Some types of chronic pain are refractory to conventional systemic treatment and may require the use of regional anesthesia.

Cancer pain is common in children and its medical management is sometimes insufficient. It is accessible to neuroaxial or peripheral techniques of regional anesthesia if it is limited to an area accessible to one of those techniques and no contraindications (e.g., thrombopenia) are present. Complex regional pain syndrome 1 is not rare in children and adolescents but it is often undiagnosed. Regional anesthesia may contribute to the treatment of complex regional pain syndrome 1, mainly in case of recurrence, because it provides rapid effective analgesia and allows rapid implementation of intensive physiotherapy. These techniques have also shown interest in the phantom limb pain after limb amputation, but remain controversial for erythromelalgia pain or chronic abdominopelvic pain. Finally, the treatment of post-dural puncture headache due to cerebrospinal fluid leak can be treated by performing an epidural injection of patient's blood, called "blood patch".

Last but not least, the management of children with chronic pain should be multidisciplinary (pediatrician, physiotherapist, psychologist, surgeon, anesthesiologist) to support the child and his problem in its globality.

Key words : chronic pain, regional anesthesia, children.

La douleur chronique est méconnue et sous-estimée chez l'enfant. On estime que le nombre d'enfants souffrant d'une douleur récurrente ou chronique est relativement élevé [1]. Cependant la sémiologie de la douleur chronique est mal connue et mal documentée dans cette population [2]. Outre la souffrance engendrée, la douleur chronique représente un coût physique, psychologique, émotionnel, social et financier pour le patient et ses proches. Le praticien peut se retrouver dans une situation d'échec avec un épuisement des ressources médicales (analgésiques, physiothérapie, soutien psychologique).

L'Anesthésie locorégionale (ALR) tient une place reconnue dans le traitement de la douleur chronique chez l'adulte, mais elle n'a pas obtenu cette reconnaissance chez l'enfant. Pour expliquer cette disparité, il est important de souligner les spécificités pédiatriques et en particulier le fait que:

- 1- les causes des syndromes douloureux chroniques de l'enfant sont différentes de celles de l'adulte et le plus souvent mal connues;
- 2- les syndromes douloureux sont de meilleur pronostic et répondent mieux aux techniques non invasives chez l'enfant.

Cependant, certains types de douleurs sont réfractaires aux techniques habituelles et nécessitent le recours à des techniques d'ALR.

On définit une douleur chronique comme une douleur persistant au-delà du délai habituel de guérison d'un traumatisme, d'une intervention chirurgicale ou d'une maladie. Chez l'enfant, les principales douleurs chroniques sont: les douleurs musculo-squelettiques, les céphalées et migraines, les douleurs abdominales récurrentes, les douleurs cancéreuses, les syndromes douloureux régionaux complexes (SDRC), la drépanocytose, la mucoviscidose, les douleurs neuropathiques prolongées secondaires à une chimiothérapie, les séquelles d'une maladie dégénérative du système nerveux central, les douleurs de membres amputés, les séquelles d'infection herpétique chez les enfants immunodéprimés, et quelques affections

rares du type érythromélgie. Sur la base de cette revue de la littérature, nous allons nous efforcer de démontrer l'intérêt de l'ALR dans plusieurs pathologies chroniques. Pour d'autres pathologies telles que mucoviscidose, drépanocytose et maladies neurologiques chroniques, la place de l'ALR est en général limitée à la période postopératoire ou au traitement du syndrome thoracique aigu (drépanocytose). Ces dernières pathologies ne seront pas traitées dans ce manuscrit

Ce travail présente la partie pédiatrique d'une Recommandation Formalisée d'Experts SFAR-SFETD concernant les techniques d'anesthésie locorégionale et la douleur chronique. Une analyse systématique de la littérature a été réalisée. La méthodologie GRADE<sup>®</sup> a été appliquée, permettant de déterminer un niveau de preuve et une force de recommandation. Le critère primordial choisi pour évaluer l'effet de l'ALR en douleur chronique était l'amélioration fonctionnelle et la qualité de vie des enfants.

## 1. Douleurs cancéreuses et ALR chez l'enfant.

Plus de 60% des enfants atteints de cancer sont confrontés à des douleurs au cours de leur prise en charge : douleur initiale, douleurs procédurales, douleurs liées au traitement (mucites, etc...). La douleur est le symptôme le plus fréquemment rencontré chez les enfants cancéreux en fin de vie [3] et environ 90% des enfants nécessiteront la prescription de médicaments antalgiques dans cette période [4]. Néanmoins les parents interrogés à distance du décès de leur enfant rapportent que la douleur n'a été correctement soulagée que dans seulement 30% des cas [3]. En cas d'échec des traitements antalgiques conventionnels (inefficacité, intolérance de certains effets secondaires), les techniques d'ALR pourraient avoir une place, en particulier dans les derniers mois de vie. La revue de la littérature

pédiatrique sur le sujet rapporte une vingtaine de publications, limitées à des séries de petit effectif ou des cas cliniques.

Les techniques de blocs nerveux centraux ou périphériques, ainsi que l'utilisation d'anesthésiques locaux par voie intraveineuse ont montré leur efficacité chez les adultes. Elles sont rarement utilisées en pédiatrie, mais pourraient permettre d'optimiser la prise en charge antalgique dans le cadre de douleurs chroniques ou prolongées réfractaires, en l'absence de traitement étiologique possible. Malheureusement la littérature disponible est limitée à quelques cas rapportés, le plus souvent dans des contextes de maladies évolutives et de fin de vie. Les indications sont en général de deux ordres : soit une intolérance aux traitements antalgiques systémiques et en particuliers morphiniques, soit des douleurs neuropathiques réfractaires aux traitements conventionnels. Les taux de succès rapportés sont élevés, la qualité de l'analgésie semble bonne, les doses de médicaments réduites et les effets secondaires rares par rapport à l'utilisation de ces antalgiques en systémique. Il est cependant possible qu'un biais de publication en faveur des succès soit présent. Le choix de la technique centrale ou périphérique dépend du type et de la topographie des douleurs, mais aussi de l'absence de contre-indications comme une thrombopénie ou un envahissement des structures neuraxiales (méningite carcinomateuse, par exemple). Pour des douleurs abdominales ou rachidiennes, les voies intrathécales ou périurales semblent pertinentes alors que les douleurs des membres bénéficieront plutôt de blocs périphériques. Les critères d'efficacité les plus souvent retrouvés, hors la diminution des scores de douleur, sont une diminution des consommations des antalgiques systémiques et la possibilité d'une prise en charge à domicile.

L'utilisation de l'ALR dans les douleurs des membres fantômes après amputation pour raisons carcinologiques sera abordée ultérieurement.

L'administration intrathécale (IT) de médicaments est largement décrite en oncologie pédiatrique et les pompes implantables sont utilisées chez l'enfant dans certaines pathologies neurologiques. Néanmoins il n'existe que très peu de données sur les traitements antalgiques ou les AL par voie IT avec pompes implantables. Si le taux de succès de l'analgésie intrathécale est estimé entre 65 et 95% selon les séries d'adultes [5], il est difficile à évaluer chez l'enfant du fait du manque de données [6]. Le choix des molécules utilisées dépend du type de douleur et du contexte, néanmoins il paraît raisonnable de ne pas utiliser d'emblée la bupivacaine en IT du fait des risques d'effets secondaires, et de la réserver aux cas de mauvaise efficacité des opioïdes et/ou des associations opioïdes/clonidine [7]. Il paraît licite de limiter les indications de pompes implantables aux cas où l'espérance de vie est supérieure à 2 mois.

Les blocs nerveux périphériques peuvent être utilisés chez l'enfant. En oncologie pédiatrique, ces techniques ne sont pas validées, les indications sont rares, mais elles peuvent répondre à la demande dans des situations d'échec de prise en charge antalgique avec les traitements systémiques [8].

Les lyses cœliaques par voie postérieure sont rapportées et peuvent avoir un intérêt dans les douleurs abdominales réfractaires des tumeurs abdominales [9]. Les blocs sacrés ou brachiaux peuvent être utilisés dans le cas de douleurs de membres, en particulier dans les tumeurs osseuses évolutives. Les quelques cas rapportés ne semblent pas montrer plus de complications que dans l'expérience adulte [10,11].

L'utilisation de la Lidocaine par voie systémique dans les douleurs réfractaires en oncologie a été rapportée chez l'adulte avec en particulier un intérêt dans les douleurs viscérales et les douleurs neuropathiques [12,13]. Son utilisation chez l'enfant en cancérologie est anecdotique [14] même si elle a fait l'objet d'une évaluation dans le cadre du

traitement des douleurs induites par les injections d'antiGD2 dans le neuroblastome [15]. Nous avons conservé cette étude dans cette analyse même si il ne s'agit pas de douleurs chroniques car les informations apportées nous paraissent utiles. La fréquence des douleurs viscérales réfractaires induites par les tumeurs abdominales évolutives rend cette approche intéressante et justifierait des investigations.

L'efficacité des techniques d'ALR par blocs centraux ou périphériques a été rapportée dans la littérature pédiatrique, mais aucune étude scientifiquement solide ne permet de conclure ni à l'efficacité, ni au choix de la meilleure technique dans la population oncologique. Néanmoins leur utilisation peut être utile dans des cas de douleurs prolongées réfractaires aux traitements conventionnels en particulier dans des contextes de fin de vie en l'absence de tout projet oncologique curatif.

Recommandations émises par le groupe de travail :

- **Chez l'enfant atteint de cancer, il est possible de traiter des douleurs prolongées réfractaires aux traitements antalgiques conventionnels bien conduits, ou en cas d'intolérance aux traitements antalgiques systémiques, par des techniques d'ALR centrales ou périphériques adaptées au type de douleur. *Grade 2+***
  
- **Il n'est pas recommandé d'utiliser des cathéters externalisés. *Grade 1***
  
- **La mise en place d'une pompe implantée est possible si la survie de l'enfant est estimée au moins à 3 mois. *Avis d'experts***

## 2. Syndrome douloureux régional complexe de type 1 et ALR

### *2.1. Particularités du syndrome douloureux régional complexe de type 1 chez l'enfant*

Le syndrome douloureux régional complexe de type 1 (SDRC 1), précédemment dénommé neuroalgodystrophie, est une pathologie fréquente mais méconnue chez l'enfant et l'adolescent. Cette pathologie présente des aspects différents de l'adulte: elle affecte principalement le membre inférieur, avec une nette prédominance pour le sexe féminin à l'adolescence et avec un profil psychologique particulier (tendance au perfectionnisme ou personnalité introvertie). Elle présente une bonne récupération dans la plupart des cas [16,17] mais le risque de récurrence n'est pas négligeable. Le SDRC 1 survient habituellement à la suite d'un traumatisme mineur, voire non identifié dans environ 10% des cas [18,19]. Les principaux critères diagnostiques de cette pathologie sont: la notion d'un événement traumatique initial, la présence d'une douleur spontanée et/ou d'allodynie dans une zone cutanée dépassant un territoire nerveux précis, et qui est disproportionnée par rapport au traumatisme initial ou à la chirurgie, la présence de signes de dysfonction autonome dans la zone douloureuse (œdème, anomalies cutanées, anomalies thermiques, anomalie de l'activité sudomotrice, troubles trophiques plus tardivement).

Habituellement, le SDRC de type 1 évolue en 3 phases:

- une phase initiale aiguë caractérisée localement par une augmentation de la chaleur cutanée;
- une phase dystrophique caractérisée par une instabilité vasomotrice;
- une phase atrophique tardive avec extrémité froide et atrophie plus ou moins sévère du membre touché.

## *2.2 La prise en charge thérapeutique par l'ALR*

Chez l'enfant, la physiothérapie active et la restauration d'un fonctionnement normal du membre sont les clés de la réussite thérapeutique [16,20]. Le traitement initial comprend une triade associant une rééducation progressive du membre atteint en association avec une psychothérapie, la prise d'antalgiques mineurs et un traitement de fond des douleurs neuropathiques [18]. La majorité des syndromes douloureux complexes à distance de la chirurgie répond bien aux traitements habituels par voie orale ou systémique comme les anticonvulsivants, les antidépresseurs tricycliques, corticoïdes, kétamine, biphosphonate [19], ainsi qu'aux techniques non-invasives comme la stimulation électrique transcutanée [21-23]. Les techniques non médicamenteuses, telles que les techniques cognitivo-comportementales, d'hypno-analgésie ou de relaxation ont également montré leur intérêt sur des formes initiales de SDRC 1. Elles permettent de réduire l'anxiété et la peur du mouvement du ou des membres atteints afin de rétablir sa fonctionnalité. Une évaluation et un suivi psychologique sont également systématiques pour une bonne prise en charge de cette pathologie [24]. Néanmoins, les récurrences homolatérales ou controlatérales sont fréquentes et peuvent atteindre 50% des cas pédiatriques [25]. Le délai moyen de récurrence était de 2 mois avec un traitement physiothérapique seul [25].

En cas d'échec des traitements non invasifs (anticonvulsivants, antidépresseurs tricycliques, corticoïdes, kétamine, biphosphonate), une technique d'anesthésie régionale peut être proposée. Les premières techniques d'ALR proposées chez l'enfant atteint de cette pathologie furent des anesthésies locorégionales intra-veineuses (ALRIV) associant des anesthésiques locaux associés à la guanéthidine, la clonidine, le buflomédil, le kétorolac ou la kétamine [26,27]. Les résultats rapportés furent positifs mais ne concernaient que quelques cas cliniques, et pouvaient difficilement permettre de conclure à l'efficacité indiscutable de cette

technique [28]. Les techniques de blocs centraux ou périphériques ont montré leur efficacité dans la littérature pédiatrique, principalement lors de SDRC 1 rebelles aux traitements classiques [29-34]. Ainsi, les blocs sympathiques lombaires semblent efficaces sur la résolution des symptômes de la maladie chez l'enfant [29,30]. Comparés à la lidocaïne IV, ils ont montré leur supériorité en termes de traitement de la douleur et diminution de l'allodynie [30]. Un cas de rachianesthésie continue sur 7 jours a été rapporté, chez une enfant de 8 ans, comme traitement d'un SDRC 1 ayant résisté à un traitement systémique et deux tentatives d'analgésie péridurale [31]. Même si les blocs centraux sont efficace dans le traitement des SDRC 1, il est difficilement concevable de laisser un cathéter péridural plusieurs jours chez un enfant. Cette technique présente en outre l'inconvénient de l'alitement et de la limitation d'une physiothérapie efficace. Enfin, cette technique est de facto réservée aux atteintes de membres inférieurs et est exclue pour les SDRC atteignant le membre supérieur.

Chez l'adulte, le bénéfice à court et à long terme des techniques de blocs nerveux périphériques a été démontré dans cette pathologie [35,36]. Plusieurs auteurs ont souligné l'importance de répéter les blocs nerveux périphériques ou de réaliser une perfusion continue sur cathéter [37,38]. Ces techniques de bloc nerveux périphériques ont été évaluées chez l'enfant. Les blocs nerveux périphériques continus ont également montré leur efficacité en termes de douleurs et de facilitateur pour réaliser la physiothérapie sur des SDRC 1 résistants à un traitement systémique bien conduit pendant 6 mois chez des enfants âgés de 9 à 16 ans [32]. Récemment, d'autres cas d'enfants traités par des cathéters périnerveux pour des SDRC 1 réfractaires aux traitements habituels, ont été rapportés dans la littérature [33,34]. La gestion de la douleur et du syndrome par ces techniques a présenté un double avantage: tout d'abord l'absence de douleur aussi bien au repos que durant la physiothérapie, puis un impact non négligeable sur le versant psychologique du traitement [18,26]. La physiothérapie intensive est une des mesures phares du traitement des SDRC et permet d'éviter les rechutes [18,32,38].

Elle est habituellement très douloureuse et contrarie la poursuite du traitement. L'utilisation de ces techniques d'ALR périphériques continues permet la réalisation d'une physiothérapie intensive sans douleur [32,34].

Le SDRC 1 peut engendrer un retentissement physique ou psychologique important pour l'enfant et sa famille. Même si les traitements systémiques sont souvent efficaces, l'anesthésie locorégionale peut être un recours intéressant pour le traitement de la douleur, principalement dans les formes rebelles, permettant une analgésie rapide et la mise en place d'une physiothérapie.

Recommandations émises par le groupe de travail :

- **Il est possible de traiter un SDRC avec une ALR centrale ou périphérique chez les enfants en cas de résistance aux traitements systémiques conventionnels bien menés.**

***Grade 2+***

### 3. Traitement des douleurs fantômes post-amputation

#### 3.1. Particularités des douleurs fantômes chez l'enfant

On distingue trois types de phénomènes sensoriels qui peuvent survenir après l'amputation d'un membre [39]:

- l'hallucinoïse ou sensation de membre fantôme: le patient continue de ressentir la présence du membre et cette sensation peut inclure la présence d'objets non corporels (chaussure par exemple) ; cette perception est souvent une source d'anxiété car l'information visuelle contredit l'information sensorielle.

- les algohallucinoses ou douleurs ressenties dans le membre amputé, qui peuvent ou non rappeler des douleurs ressenties avant l'amputation ; elles peuvent être projetées (par irritation de structures nerveuses issues du membre absent) ou référées, à la suite d'une pathologie dans une structure somatique ou viscérale dont les afférences nerveuses stimulent les mêmes zones de projection centrale que celles de la région amputée. Les plaintes les plus fréquentes sont à type de brûlures, fourmillements, parfois de crampes ou de contractures musculaires.
- les douleurs au niveau du moignon : elles sont dues à une pathologie locale : ulcération, prothèse qui appuie sur un éperon osseux, infection. La présence d'un névrome produit par un bourgeonnement de régénération nerveuse au niveau de la tranche de section du nerf entraîne des douleurs fulgurantes qui irradient souvent dans le membre fantôme. De même, la section de petites branches nerveuses peut entraîner des zones d'allodynie ou d'hyperalgésie.

Seules quelques études rétrospectives déjà anciennes ont été consacrées à l'épidémiologie des sensations et douleurs ressenties dans un membre fantôme chez l'enfant et l'adolescent. Les résultats en sont variables mais démontrent que ces douleurs sont présentes dans un nombre important de cas. Les causes les plus fréquentes d'amputation chez l'enfant et l'adolescent sont le cancer et le traumatisme ; cependant, dans les pays qui sont ou ont été récemment en guerre, l'explosion de mines antipersonnel est une cause fréquente.

Les hallucinoses sont rares et transitoires chez l'enfant âgé de moins de 4 ans mais certains enfants phocomèles pourraient en ressentir secondairement, quand la coordination motrice des membres (ou de leurs racines) s'est installée

Dans une série de 25 enfants et adolescents, 100 % déclaraient ressentir des sensations dans le membre amputé et la majorité souffrait de douleurs dans ce membre. L'incidence des douleurs dans le membre fantôme était de 9 des 10 enfants opérés d'un cancer, 10 des 12

enfants amputés à la suite d'un traumatisme ou d'une infection et 1 des 2 enfants amputés pour une malformation congénitale. A noter que cette douleur était plus fréquente chez ceux qui souffraient d'une douleur aiguë ou chronique dans le membre avant l'amputation [40].

Une autre étude a démontré que les douleurs dans un membre fantôme sont plus fréquentes en cas d'amputation pour un cancer (48%) qu'en cas d'amputation post-traumatique (12%), et que l'administration d'une chimiothérapie (vincristine, cisplatine, étoposide...) avant l'amputation ou en période périopératoire est un facteur de risque supplémentaire de développer des douleurs dans le membre amputé [41].

Dans une série de 60 patients de 8 à 18 ans, 42% des patients signalaient des sensations et 29% des douleurs dans le membre absent ou amputé. Lorsque les cas étaient redistribués en fonction de leur étiologie, on retrouvait des sensations fantômes chez 7,4% des patients présentant une agénésie d'un membre et 69,7 % des cas d'amputation chirurgicale c'est-à-dire suite à un traumatisme, un cancer ou une infection. Quant aux douleurs fantômes, elles étaient signalées dans 3,7% des cas d'agénésie et 48,5% des cas chirurgicaux [42]. Dans cette série, des douleurs localisées au niveau du moignon étaient présentes dans 88,2% des cas présentant des douleurs fantômes.

Cependant, dans aucune des trois études précitées les modalités de prise en charge de l'analgésie périopératoire n'étaient décrites.

### 3.2 La prise en charge thérapeutique par l'ALR

La notion que la présence d'une douleur préopératoire semble favoriser l'apparition de douleurs dans le membre fantôme a naturellement conduit à réaliser un bloc péridural avant la chirurgie, de manière à soulager cette douleur avant l'intervention. Les premières études, réalisées sur des patients âgés, ont donné des résultats positifs [43]. Des études plus récentes

donnent cependant des résultats moins spectaculaires sans doute expliqués par le fait qu'un bloc de 48 ou 72 h ne peut effacer les mémorisations spinale et corticale d'une douleur chronique [44,45]. Certaines équipes pédiatriques réalisent un bloc péri-dural lombaire préopératoire avant l'amputation d'un membre inférieur, douloureux ou non ; néanmoins aucune série n'a été publiée. Une équipe a décrit l'utilisation d'un cathéter périmerveux avec de la ropivacaïne 0,5% durant en moyenne 30 jours dans une série de 71 adultes [46]. Seul un cas d'utilisation d'un bloc nerveux périphérique pédiatrique a été publié : il s'agissait de l'utilisation pendant 10 jours d'un bloc du plexus brachial par voie interscalénique dans un cas de sarcome d'Ewing de l'humérus. L'enfant n'a pas présenté de douleurs fantômes jusqu'à son décès deux mois plus tard [47].

La prise en charge du patient amputé doit être multidisciplinaire (pédiatre, kinésithérapeute, psychologue, chirurgien, anesthésiste-réanimateur) et adaptée aux besoins et aux comorbidités de l'enfant. En cas de douleurs fantômes, une anamnèse et un examen clinique minutieux sont importants pour différencier une algohallucinoïse de douleurs du moignon car les traitements en sont différents. Si le traitement symptomatique de ces douleurs réside principalement dans l'utilisation d'antalgiques à visée anti douleur neuropathique par voie systémique, l'ALR pourrait avoir une place dans la prévention et dans le traitement des douleurs réfractaires, néanmoins les données de la littérature sont insuffisantes pour l'affirmer.

Recommandations émises par le groupe de travail:

- **Il est recommandé de réaliser une ALR chez les enfants amputés car elle procure une analgésie postopératoire de qualité et diminue l'incidence des douleurs du moignon.**

*Grade 1+*

- **Les données actuelles ne permettent pas de privilégier une modalité d'ALR à une**

**autre (analgésie périmédullaire ou bloc tronculaire ou plexique). Cependant, les données issues des recommandations de la SFAR incitent à privilégier les blocs analgésiques périphériques, en raison de l'absence d'effets secondaires généraux par comparaison aux blocs périmédullaires. Avis d'experts**

#### 4. Traitement des algies faciales et cranio-faciales chez l'enfant

##### 4.1 *Traitement des céphalées dues à une brèche de l'arachnoïde*

Bien qu'il ne s'agisse pas stricto sensu de douleurs chroniques, les céphalées induites par une brèche de l'arachnoïde sont intenses et très invalidantes. Elles sont évoquées ici car leur traitement implique la réalisation d'une injection péri-durale du sang du patient, c'est-à-dire un blood-patch. Il est important de distinguer les céphalées qui sont la conséquence d'une brèche de l'arachnoïde des céphalées d'autres causes (tension, méningisme etc). La principale caractéristique clinique de ces céphalées est leur caractère postural : elles apparaissent quand le sujet se lève ou s'assied, et disparaissent dès qu'il se couche. Classiquement :

- elles débutent 24 à 48 h après la brèche méningée, c'est-à-dire après une ponction lombaire diagnostique, thérapeutique (chimiothérapie, anesthésie) ou accidentelle (tentative de bloc péri-dural)
- elles sont frontales (50%) et/ou occipitales (25%) irradiant alors vers le cou et la région rétro-oculaire
- elles sont souvent accompagnées d'autres symptômes qui sont, eux aussi, posturaux, tels que les nausées ou vomissement, la diplopie ou la vision "trouble", les vertiges

et/ou d'acouphènes et les douleurs neurologiques dans le dos et/ou les membres inférieurs.

Il arrive que ces symptômes accompagnants dominent le tableau clinique : c'est leur caractère postural qui permet alors d'établir le lien avec la ponction lombaire, volontaire ou accidentelle. Chez le nourrisson, l'apparition de signes de douleur ou d'inconfort en position assise au décours d'une ponction lombaire doit faire évoquer le diagnostic de céphalées post-ponction lombaire.

L'évolution de ces céphalées posturales est habituellement bénigne, avec une résolution spontanée en moins de 5 à 7 jours.

Cependant, les céphalées peuvent être dues à la présence d'air dans les structures ventriculaires : dans ces cas, un blood-patch sera inefficace. Cliniquement, ces céphalées sont fort semblables aux céphalées post-ponction lombaire mais commencent très peu de temps après la ponction (< 4 h) et durent moins de 3 jours. Il est prudent en cas de doute de réaliser un scanner cérébral qui montrera dans ces cas de l'air dans les ventricules dont le volume est normal ou légèrement augmenté [48].

L'incidence des céphalées post-ponction lombaire (CPPL) est mal connue chez l'enfant chez qui elles sont classiquement considérées comme rares. Les données les plus récentes concernant les céphalées post-ponction lombaire montrent que leur incidence n'est pas influencée par l'âge de l'enfant, ni par la position lors de la réalisation de la ponction, ni par la quantité de liquide céphalorachidien prélevée [49-51]. Dans une série française de 71 enfants de 2 à 15 ans qui avaient subi une ponction lombaire diagnostique avec une aiguille de 22 G, 25% des patients ont présenté des céphalées posturales qui ont duré en moyenne 5,9 jours : l'incidence était moins élevée lorsque la ponction avait été facile et lorsque le diagnostic final était celui d'une méningite virale [52]. Il semble cependant intéressant d'utiliser une aiguille la plus fine possible : dans une série de 99 enfants de 2 à 17 ans subissant une PL

diagnostique ou thérapeutique dans le cadre d'une maladie hématologique, 11% ont présenté des CPPL quand la ponction était réalisée avec une aiguille 22G à biseau de Quincke contre 7% si la ponction était réalisée avec une aiguille 25G à pointe atraumatique ( $p = 0,07$ ) [53]. De même, en cas de rachianesthésie, une série finlandaise a montré que le fait de n'utiliser que des aiguilles 27G pour les rachianesthésies a fait diminuer le taux de CPPL de 0,8% (série 1995-2000) à 0,2- 0,3% (série 2001-2011) [54]. Le risque de céphalées post-ponction lombaire augmente cependant avec le nombre de tentatives de ponction lombaire.

Le traitement initial est essentiellement symptomatique. Il est efficace dans plus de 90% des cas [55] et repose sur :

- le repos en décubitus dorsal ;
- l'administration d'analgésiques mineurs comme le paracétamol ou les AINS ; il arrive cependant que des dérivés des paliers II ou III de l'OMS soient nécessaires ;
- l'administration de caféine, sous forme de boissons à base de cola, qui a un effet vasoconstricteur sur les vaisseaux cérébraux.

Certaines équipes préconisent en outre le repos en décubitus ventral, qui a l'avantage de diminuer la pression hydrostatique dans l'espace sous-arachnoïdien et d'augmenter la pression abdominale et donc périurale, ce qui devrait diminuer la fuite de LCS.

En cas d'échec, on peut réaliser un blood-patch qui est immédiatement efficace dans plus de 90% des cas de céphalées posturales après brèche méningée [55,56]. Si les céphalées posturales apparaissent après une ponction lombaire chez un patient leucémique, le risque potentiel d'essaimer des cellules néoplasiques dans l'espace épidual doit être comparé au bénéfice attendu du blood-patch [57]. La réalisation d'un blood-patch chez les patients HIV+ ne provoque aucune morbidité neurologique supplémentaire [58].

Il peut être réalisé par voie périurale lombaire ou caudale : l'espace périurale est identifié selon la technique habituelle et, au travers de l'aiguille de Tuohy, on y injecte du sang de

l'enfant, prélevé extemporanément sur une veine périphérique dans des conditions maximales d'asepsie. Il est préférable de choisir l'espace intervertébral immédiatement inférieur à celui où a été réalisée la brèche méningée car la diffusion du sang injecté est plus importante en direction céphalique que caudale [59].

L'effet thérapeutique du blood-patch serait dû d'abord à l'augmentation de pression dans l'espace péri-dural et ensuite au colmatage de la brèche méningée par le caillot sanguin. Chez l'adulte, l'injection de sang dans l'espace péri-dural est interrompue dès que le patient se plaint d'une douleur (lombalgie, radiculalgie de type sciatique ou lourdeur dans le flanc). Chez l'enfant, on peut réaliser le blood-patch sous anesthésie générale, sous anesthésie locale ou encore utiliser une sédation légère (MEOPA, propofol) et se fonder alors sur l'apparition de signes hémodynamiques (tachycardie ou bradycardie durant l'injection) pour obtenir cette information. Le volume moyen de sang à injecter est de 0,3 mL/kg (extrêmes : 0,1 à 0,4 mL/kg) [55]. Une série plus récente a montré que l'injection d'au moins 0,25 ml/kg et un repos d'au moins 1 heure en décubitus dorsal après l'injection sont associés à un taux d'échec moins important du blood patch [52].

Au décours du blood-patch, le patient se plaint parfois de radiculalgies transitoires dues à l'irritation d'une racine nerveuse par le caillot sanguin. De même, une hyperthermie modérée est parfois observée. Chez l'adulte, certaines équipes ont utilisé une solution de colloïdes (Dextran 40, gélatines modifiées, solutions d'amidon) avec succès mais il y a un risque de réaction anaphylactique et des études prospectives sont nécessaires pour en confirmer l'efficacité et l'inocuité [60]. L'injection péri-durale de quelques millilitres de colle biologique à base de fibrine humaine (Tissucol®, duo 500, par Immuno AG) au niveau de la brèche méningée a été décrite chez une adulte après l'échec de plusieurs blood patches, mais aucune expérience pédiatrique n'a encore été décrite [61].

#### 4.2. *Traitement des céphalées chroniques*

La migraine est une pathologie fréquente chez l'enfant et qui répond bien à un traitement médical et comportemental (autohypnose, par exemple) [62], et l'ALR n'a probablement pas de place dans la prise en charge de cette pathologie

Les autres algies faciales (névralgie du trijumeau, par exemple) sont rares chez l'enfant et en général secondaires à une autre pathologie (tumeur). Les blocs utilisés chez l'adulte (bloc du nerf occipital d'Arnold par exemple) sont réalisables chez l'enfant [63].

La pauvreté de la littérature pédiatrique sur le sujet ne permet pas de recommander ces techniques dans cette indication.

### 5. Autres douleurs chroniques chez l'enfant

#### 5.1 *L'érythromélgie*

L'érythromélgie se caractérise par une rougeur et un œdème des extrémités (mains et/ou pieds) accompagnés de douleurs de type brûlure qui ne sont soulagées que par le contact avec le froid (eau froide, glaçons). La douleur peut être constante ou paroxystique.

L'apparente hyperhémie s'accompagne en fait d'une ischémie tissulaire (en partie cause de la douleur) car il existe un shunt artério-veineux précapillaire.

On distingue trois grandes causes :

- mutation congénitale du canal sodique voltage-dépendent  $Na_v.1.7$  au niveau des neurones sensoriels et sympathiques

- présence d'un syndrome myéloprolifératif (rôle de certaines chimiothérapies ?), lupus érythémateux disséminé, diabète
- axonopathie autoimmune (adolescent).

Les hommes sont affectés deux fois plus souvent que les femmes et 30% des cas sont âgés de moins de 30 ans. La littérature ne rapporte que quelques rares cas et montre que l'utilisation d'une technique d'ALR a généralement peu d'effets et ne permet pas de diminuer les doses d'un traitement médical complexe [64-66].

### *5.2. Traitement des douleurs chroniques de la paroi abdomino-pelvienne*

Les douleurs chroniques de la paroi abdomino-pelvienne sont rares chez l'enfant et sont en général secondaires à une pathologie viscérale sous-jacente (tumorale, par exemple) ou à un contexte postopératoire. Leur traitement symptomatique est inclus dans le traitement étiologique.

Quelques cas de douleurs pariétales chroniques ont été décrits qui ont répondu de façon variable à la réalisation d'un bloc nerveux pariétal (paraombilical, ilioinguinal-iliohypogastrique ou du plan transverse de l'abdomen) adapté à la topographie des douleurs avec un anesthésique local de longue durée parfois associé à un corticoïde (triamcilonone, par exemple) [67,68]. Ces blocs faciles à réaliser sous échoguidage ne sont cependant efficaces que si la douleur est réellement d'origine pariétale, ce qui se traduit par un signe de Carnett positif [69,70].

Conclusion

Les douleurs chroniques peuvent engendrer un retentissement physique, psychologique ou social important pour l'enfant et sa famille. Même si les traitements systémiques sont souvent efficaces, les techniques d'anesthésie locorégionale peuvent être un recours intéressant pour le traitement de la douleur, permettant une analgésie rapide. Elles sont particulièrement efficaces dans les formes rebelles de douleurs cancéreuses et de SDRC de type 1, permettant la mise en place d'une physiothérapie intensive efficace. Elles ont également montré leur intérêt dans la douleur de membre fantôme post-amputation, mais reste controversées pour les douleurs d'érythromélgie ou de douleurs pariéto-abdominales chroniques. Enfin, la réalisation d'un bloc péri-dural au cours duquel du sang du patient est injecté dans l'espace péri-dural (blood-patch) semble particulièrement efficace sur les céphalées induites par une brèche de l'arachnoïde. Il est important de noter que la prise en charge des enfants présentant des douleurs chroniques doit être multidisciplinaire (pédiatre, kinésithérapeute, psychologue, chirurgien, anesthésiste réanimateur) afin de prendre en charge l'enfant et sa problématique dans sa globalité.

## REFERENCES

1. Anthony KK, Schanberg LE. Assessment and management of pain syndromes and arthritis pain in children and adolescents. *Rheum Dis Clin North Am* 2007;33:625-60.
2. McGrath PA, Ruskin DA: Caring for children with chronic pain: ethical considerations. *Paediatr Anaesth* 2007; 17: 505-8
3. Wolfe J, Grier HE, Klar N, Levin SB, Ellenbogen JM, Salem-Schatz S, Emanuel EJ, Weeks JC. Symptoms and suffering at the end of life in children with cancer. *N Engl J Med.* 2000;342:326-33.
4. Hewitt M, Goldman A, Collins GS, Childs M, Hain R. Opioid use in palliative care of children and young people with cancer. *J Pediatr.* 2008;152:39-44
5. Devulder J, Ghys L, Dhondt W, Rolly G. Spinal analgesia in terminal care: risk versus benefit. *J Pain Symptom Manage* 1994; 9:75–81.
6. Whyte E, Lauder G. Intrathecal infusion of bupivacaine and clonidine provides effective analgesia in a terminally ill child. *Paediatr Anaesth.* 2012;22 :173-5.
7. Portas M, Marty JY, Buttin C, Gentet JC, Coze C, Fallouh K, Bernard JL, Camboulives J. Refractory pain in children with cancer: role of peridural analgesia]. *Arch Pediatr.* 1998;5:851-60
8. Burgoyne LL, Pereiras LA, Bertani LA et al. Long-term use of nerve block catheters in paediatric patients with cancer related pathologic fractures. *Anaesth Intensive Care* 2012; 40: 710-3
9. Goldschneider KR, Racadio JM, Weidner NJ. Celiac plexus blockade in children using a three-dimensional fluoroscopic reconstruction technique: case reports. *Reg Anesth Pain Med.* 2007 Nov-Dec;32(6):510-5.

10. Anghelescu DL, Faughnan LG, Baker JN, Yang J, Kane JR. Use of epidural and peripheral nerve blocks at the end of life in children and young adults with cancer: the collaboration between a pain service and a palliative care service. *Paediatr Anaesth.* 2010;20:1070-7.
11. Patt RB, Payne R, Farhat GA, Reddy SK. Subarachnoid neurolytic block under general anesthesia in a 3-year-old with neuroblastoma. *Clin J Pain.* 1995;11:143-6.
12. Thomas J, Kronenberg R, Cox MC, Naco GC, Wallace M, von Gunten CF. Intravenous lidocaine relieves severe pain: results of an inpatient hospice chart review. *J Palliat Med.* 2004;7:660-7.
13. Kalso E, Tramer MR, McQuay HJ et al., Systemic local-anaesthetic-type drugs in chronic pain : a systematic review. *European Journal of Pain* 1998;2:3-14
14. Massey GV, Pedigo S, Dunn NL, Grossman NJ, Russell EC. Continuous lidocaine infusion for the relief of refractory malignant pain in a terminally ill pediatric cancer patient..*J Pediatr Hematol Oncol.* 2002;24:566-8.
15. Wallace MS, Lee J, Sorkin L, Dunn JS, Yaksh T, Yu A Intravenous lidocaine: effects on controlling pain after anti-GD2 antibody therapy in children with neuroblastoma--a report of a series. *Anesth Analg.* 1997;85:794-6.
16. Berde CB, Lebel A: Complex regional pain syndromes in children and adolescents. *Anesthesiology* 2005; 102: 252-5
17. Stanton-Hicks M. Plasticity of complex regional pain syndrom (CRPS) in children. *Pain medicine* 2010;11:1216-23
18. Raja SN, Grabow TS: Complex regional pain syndrome I (reflex sympathetic dystrophy). *Anesthesiology* 2002;96:1254-60

19. Sharma A, Williams K, Raja SN: Advances in treatment of complex regional pain syndrome: recent insights on a perplexing disease. *Curr Opin Anaesthesiol* 2006;19: 566-72
20. Sherry DD, Wallace CA, Kelley C, Kidder M, Sapp L: Short- and long-term outcomes of children with complex regional pain syndrome type I treated with exercise therapy. *Clin J Pain* 1999; 15: 218-23
21. Olsson GL, Meyerson BA, Linderöth B: Spinal cord stimulation in adolescents with complex regional pain syndrome type I (CRPS-I). *Eur J Pain* 2008; 12: 53-9
22. Taylor RS, Van Buyten JP, Buchser E: Spinal cord stimulation for complex regional pain syndrome: a systematic review of the clinical and cost-effectiveness literature and assessment of prognostic factors. *Eur J Pain* 2006; 10: 91-101
23. Lee BH, Scharff L, Sethna NF, McCarthy CF, Scott-Sutherland J, Shea AM, Sullivan P, Meier P, Zurakowski D, Masek BJ, Berde CB: Physical therapy and cognitive-behavioral treatment for complex regional pain syndromes. *J Pediatr* 2002; 141: 135-40
24. Sethna NF, Meier PM, Zurakowski D, Berde CB. Cutaneous sensory abnormalitis in children and adolescents with complex regional pain syndromes. *Pain* 2007 ;131 :153-61.
25. Brull SJ, Lieponis JV, Murphy MJ, Garcia R, Silverman DG. Acute and long-term benefits of iliac crest donor site perfusion with local anesthetics. *Anesth Analg* 1992; 74: 145-7
26. Suresh S, Wheeler M, Patel A: Case series: IV regional anesthesia with ketorolac and lidocaine: is it effective for the management of complex regional pain syndrome 1 in children and adolescents? *Anesth Analg* 2003;96:694-5

27. Di Vadi PP, Brill S, Jack T, Brown C, Edwards T. Intravenous regional blocks with guanethidine and prilocaine combined with physiotherapy: two children with complex regional pain syndrome, type 1. *Eur J Anaesthesiol* 2002;19:384-6.
28. Jadad AR, Carroll D, Glynn CJ, McQuay HJ: Intravenous regional sympathetic blockade for pain relief in reflex sympathetic dystrophy: a systematic review and a randomized, double-blind crossover study. *J Pain Symptom Manage* 1995;10:13-20
29. Nordmann G, Lauder G, Grier D. Computed tomography guided lumbar sympathetic block for complex regional pain syndrome in a child: A case report and review. *Eur J Pain* 2006;10:409-12.
30. Meier P, Zurakowski D, Berde C, Sethna N. Lumbar Sympathetic Blockade in Children with Complex Regional Pain Syndromes : A Double Blind Placebo-controlled Crossover Trial. *Anesthesiology* 2009;111:372-80.
31. Farid IS, Heiner EJ. Intrathecal local anesthetic infusion as a treatment for complex regional pain syndrome in a child. *Anesth Analg* 2007 ;104 :1078-80.
32. Dadure C, Motais F, Ricard C, Raux O, Troncin R, Capdevila X. Continuous peripheral nerve blocks at home for treatment of recurrent complex regional pain syndrome I in children. *Anesthesiology* 2005; 102:387–91.
33. Franklin A, Austin T. The use of a continuous brachial plexus catheter to facilitate inpatient rehabilitation in a pediatric patient with refractory upper extremity complex regional pain syndrome. *Pain Pract* 2013 ;13 :109-13.
34. Martin DP, Bhalla T , Rehman S, Tobias JD. Successive multisite peripheral nerve catheters for treatment of complex regional pain syndrome type I. *Pediatrics* 2013;131:e323-6.
35. Forouzanfar T, Koke AJ, van Kleef M, Weber WE: Treatment of complex regional pain syndrome type I. *Eur J Pain* 2002; 6: 105-22

36. Detaille V, Busnel F, Ravary H, Jacquot A, Katz D, Allano G. Use of continuous interscalene brachial plexus block and rehabilitation to treat complex regional pain syndrome of the shoulder. *Ann Phys Rehabil Med* 2010;53:406-16
37. Margic K, Pirc J: The treatment of complex regional pain syndrome (CRPS) involving upper extremity with continuous sensory analgesia. *Eur J Pain* 2003; 7: 43-7
38. Wang LK, Chen HP, Chang PJ, Kang FC, Tsai YC: Axillary brachial plexus block with patient controlled analgesia for complex regional pain syndrome type I: a case report. *Reg Anesth Pain Med* 2001; 26: 68-71
39. Muller A. Sensations et douleurs fantômes après amputation. In *Evaluation et traitement de la douleur*. Ed. Elsevier SAS. Congrès de la SFAR 2000 ; pp 93-108
40. Krane EJ, Heller LB. The prevalence of phantom pain sensation and pain in pediatric amputees. *J Pain Symptom Manage* 1995; 10: 21-9.
41. Smith J, Thompson JM. Phantom limb pain and chemotherapy in pediatric amputees. *Mayo Clin Proc* 1995; 70: 357-64.
42. Wilkins KL, McGrath PJ, Finley GA, Katz J. Phantom limb sensations and phantom limb pain in child and adolescent amputees. *Pain* 1998; 78: 7-12.
43. Bach S, Noreng MF, Tjellden NU. Phantom limb pain in amputees during the first 12 months following limb amputation after preoperative lumbar epidural blockade. *Pain* 1988; 33: 297-301
44. Halbert J, Crotty M, Cameron I. Evidence for the optimal management of acute and chronic phantom pain: a systematic review. *Clin J Pain* 2002; 18: 84-92.
45. Lambert AW, Dashfield AK, Cosgrove C, Wilkins DC, Walker AJ, Ashley S. Randomized prospective study comparing preoperative epidural and intraoperative perineural analgesia for the prevention of postoperative stump and phantom limb pain following major amputation. *Reg Anesth Pain Med* 2001; 26: 316-21.

46. Borghi B, D'Addabbo M, White PF, Gallerani P et al. The use of prolonged periperal neural blockade after lower extremity amputation: the effect on symptoms associated with phantom limb pain. *Anesth Analg* 2010; 111: 1308-15
47. Ivani G, Mossetti V, Andreacchio A. Ultrasound-guided peripheral catheter placement for upper limb amputation in a 12-year-old boy: possible phantom limb pain prevention? *Pediatr Anesth* 2008; 18: 335-6 (Correspondence).
48. Somri M, Teszler CB, Vaida SJ, Yanovski B, Gaitini D, Tome R, Fradis M, Gaitini LA. Postdural puncture headache : an imaging-guided management protocol. *Anesth Analg* 2003; 96: 1809-12.
49. Ramamoorthy C, Geiduschek JM, Bratton SL, Miser AW, Miser JS. Postdural puncture headache in pediatric oncology patients. *Clin Pediatr* 1998, 37: 247-52.
50. Kokki H, Salonvaara M, Herrgard E, Riikonen P. Postdural puncture headache is not an age-related symptom in children: a prospective, open-randomized, parallel group study comparing 22 G Quincke with a 22 G Whitacre needle. *Paediatr Anaesth* 1999, 9: 429-34.
51. Ebinger F, Kosel C, Pietz J, Rating D. Headache and backache after lumbar puncture in children and adolescents: a prospective study. *Pediatrics* 2004; 113: 1588-92.
52. Leblanc A, Catrevaux O, Guillaumat C, Robin L, Foucaud P. Les céphalées après ponction lombaire en pédiatrie générale: étude prospective multicentrique. *Arch Pédiatr* 2005 ; 12 : 1199-1203.
53. Lowery S, Oliver A. Incidence of postdural puncture headache and backache following diagnostic/therapeutic lumbar puncture using a 22G cutting spinal needle, and after introduction of a 25G pencil point spinal needle. *Pediatr Anesth* 2008 ; 18 : 230-4.

54. Kokki M, Sjövall, Kokki H. Epidural blood patches are effective for postdural puncture headache in pediatrics: a 10-year experience *Pediatr Anesth* 2012; 22: 1205-10.
55. Oliver A. Dural punctures in children: what should we do? *Paediatr Anaesth* 2002; 12: 473-7.
56. Ylönen P, Kokki H. Management of postdural puncture headache with epidural blood patch in children. *Paediatr Anaesth* 2002; 12: 526-9.
57. Bucklin BA, Tinker JH, Smith CV. Clinical dilemma: a patient with postdural puncture headache and acute leukemia. *Anesth Analg* 1999, 88: 166-7.
58. Tom DJ, Gulevich SJ, Shapiro HM, Heaton RK, Grant I. Epidural blood patch in the HIV-positive patient. *Anesthesiology* 1992; 76: 943-7.
59. Beards SC, Jackson A, Griffiths AG, Horsman EL. Magnetic resonance imaging of extradural blood patches: appearances from 30 min to 18 h. *Br J Anaesth*, 1993, 71 : 182-8.
60. Souron V, Hamza J. Treatment of postdural puncture headache with colloid solutions: an alternative to epidural blood patch. *Anesth Analg* 1999, 89: 1333-4 (lettre)
61. Crul BJP, Gerritse BM, van Dongen RTM, Schoonderwaldt HC. Epidural fibrin glue injection stops persistent postdural puncture headache. *Anesthesiology* 1999, 91: 576-7.
62. Annequin D. Migraine et céphalées primaires de l'enfant. In *La douleur chez l'enfant*. Ed : Ecoffey C et Annequin D. Médecine Sciences Lavoisier, Paris 2011 : p 100-5
63. Elias M, Chakerian MU. Repeated stellate ganglion blockade using a catheter for pediatric Herpes zoster ophthalmicus. *Anesthesiology* 1994; 80: 950-2.
64. Rauck RL, Naveira F, Speight KL, Smith BP. Refractory idiopathic erythromelalgia. *Anesth Analg* 1996; 82: 1097-101.

65. Harrison CM, Goddard JM, Rittey CD. The use of regional anaesthetic blockade in a child with recurrent erythromelalgia. *Arch Dis Child* 2003; 88: 65-6
66. Paticoff J, Valoska A, Nedeljkovic SS, Oaklander AL. Defining a treatable cause of erythromelalgia: acute adolescent automimmune small-fiber axonopathy. *Anesth Analg* 2007; 104: 438-41.
67. Skinner AV, Lauder GR. Rectus sheath block: successful use in the chronic pain management of pediatric abdominal wall pain. *Pediatr Anesth* 2007;17:1203-11.
68. Pak T, Mickelson J, Yerkes E, Suresh S. Transverse abdominis plane block: a new approach to the management of secondary hyperalgesia following major abdominal surgery. *Pediatr Anesth* 2009;19:54-6.
69. Suresh S, Patel A, Porfyrus S, Ryee M-Y. Ultrasound-guided serial ilioinguinal nerve blocks for management of chronic groin pain secondary to ilioinguinal neuralgia in adolescents. *Pediatr Anesth* 2008;18:775-8.
70. Simpson DM, Tyrrell J, De Ruiter J, Campbell FA. Use of ultrasound-guided subcostal transversus abdominis plane blocks in a pediatric patient with chronic abdominal pain. *Pediatr Anesth* 2011;21:88-9.