

Circoncision chez l'enfant – Une simple question

d'organisation des soins ou un enjeu éthique ?

Du comité ICARE et du comité Vie Professionnelle de la SFAR

**Laurent Beydon, Claude Ecoffey, André Lienhart et Louis Puybasset
pour le comité ICARE de la SFAR**

webmaster@sfar.org

Membre du comité ICARE : Louis PUYBASSET, Laurent BEYDON, Jean-Etienne BAZIN, Armelle NICOLAS-ROBIN, Manuel OTERO, Sadek BELOUCIF, Renaud GRUAT, Philippe BIZOUARN, Sophie CROZIER, Caroline GUIBET-LAFAYE, Bernard DEVALOIS, Nancy KENTISH, Corinne PELLUCHON, Elsa GISQUET, France ROUSSIN

Remerciements : membres du Comité Vie Professionnelle : F Antonini, L Andriamifidy, M Beaussier, R Brulé, M Dahlet, MA Doppia, JM Dumeix, C Huraux, M Laffon, A Landais, D Lefebvre, D Lugin, B Marciniak

Introduction

La circoncision concerne 30% de la population masculine de la planète [1]. La circoncision chirurgicale peut poser problème à l'anesthésiste-réanimateur, tant pour l'optimisation de la prise en charge anesthésique de jeunes enfants, que pour le traitement de la douleur. Enfin, lorsqu'elle est réalisée pour des motifs non médicaux la circoncision peut sembler faire courir un risque à des enfants sains, et poser de ce fait un problème éthique. Sans prétendre apporter de solution, la SFAR tente d'apporter un éclairage sur cette question.

Justification médicale et religieuse

Comprendre l'origine des dogmes et des pratiques

En France, un médecin qui ne partagerait pas les convictions religieuses de ceux qui pratiquent la circoncision rituelle pourrait être mal à l'aise pour participer à la réalisation d'un acte chirurgical qui lui semblera injustifié selon des critères médicaux, et ne correspond pas à sa culture. Quelles que soient les convictions de chacun, il importe de connaître les origines de l'acte et l'intégration

de cette pratique dans les cultures anciennes, dont la première trace indiscutable se trouve sur les hiéroglyphes du tombeau d'Ankhamahor (2300 avant notre ère) dans l'Égypte ancienne et est mentionnée par Hérodote au V^e siècle avant notre ère [2].

CULTURES ANIMISTES

La circoncision pourrait remonter à une temporalité commune, celle de la sédentarisation, il y a quelque 15 000 ans ; pour d'autres, elle serait au contraire née de façon indépendante selon les groupes ethniques. Elle revêt des significations différentes, dont l'accession à la communauté des adultes. Elle représente de ce fait, un rite de passage. Elle implique l'idée d'un renforcement de la masculinité, le prépuce ayant une connotation féminine. La circoncision ferait ainsi le pendant de la perte de la virginité chez la femme. Enfin, érigée en règle religieuse et/ou culturelle, elle impose à l'individu une pression sociale et familiale qui marginalise, voire rend impossible, tout choix individuel.

CULTURE JUIVE

La circoncision (Brit Milah) est une exigence religieuse forte. Elle symbolise l'alliance entre Dieu et le peuple juif, à commencer par Abraham qui, selon la Bible (Genèse, ch. XVII, verset 11 *sqq.*), fut le premier circoncis. Elle est réalisée le 8^e jour après la naissance, par un Mohel, qui a une parfaite connaissance du rite et de la procédure technique. C'est souvent un médecin. Les enfants ne sont en général pas circoncis dans des établissements de santé, sauf cas particulier.

CULTURE MUSULMANE

Le coran ne mentionne pas la circoncision. Elle est néanmoins très fortement recommandée. Elle fait également référence à Abraham, comme dans la tradition juive. Il n'y a pas d'âge spécifique pour la réaliser, mais, en pratique, les garçons sont circoncis avant la puberté, et, dans la grande majorité des cas, avant la scolarisation au primaire (avant 6 ans). Elle est réalisée le plus généralement dans un établissement de soins.

CULTURE CHRETIENNE ET PURITAINE

La chrétienté des origines renonça à la nécessité de la circoncision et de ce fait à son héritage juif, lors du Concile de Jérusalem, au 1^{er} siècle de notre ère. La circoncision n'est cependant pas bannie et chaque chrétien est libre de la pratiquer, s'il le souhaite. Les USA où elle fut, il y a peu, quasi-systématique (80% dans les années 1960), constituent un exemple de ce fait. Elle s'explique par une préoccupation hygiéniste marquée et la crainte sociétale partagée de la

masturbation [3]. Sa prévalence décroît (58% en 2010) mais dépasse encore largement les chiffres français (de l'ordre de 11% des naissances). En France, les motifs sont essentiellement religieux.

Justification médicale

La circoncision pour les pathologies préputiales et notamment les phimosis et paraphimosis constitue leur traitement classique. Elle est réalisée selon les mêmes modalités techniques que la circoncision rituelle médicalisée. Cependant, l'application locale prolongée de corticoïdes

représente une alternative à la circoncision pour phimosis, et son taux de succès est élevé (85%), pour un coût bien moindre par rapport à la chirurgie [4].

La circoncision revêt depuis toujours une connotation sanitaire (hygiène, limitation des infections génitales), même lorsqu'elle est motivée pour des raisons rituelles [5]. Récemment, des études épidémiologiques ont renforcé cette idée par le constat, dans les pays où le SIDA est endémique, que la circoncision pouvait diminuer le risque de transmission du VIH, de 53 à 60% chez les hommes hétérosexuels, au vu des trois études randomisées qui font foi [6-8]. Une protection contre d'autres infections a également été démontrée (infections urinaires banales, syphilis, herpès, papilloma virus). Une méta-analyse a repris les études portant sur la contamination des hommes homosexuels et a conclu à une tendance protectrice significative de la circoncision, mais seulement dans les études antérieures à l'apparition des agents rétroviraux puissants [9]. L'explication du rôle protecteur de la circoncision tient au fait que la circoncision induit une kératinisation du gland qui constitue une protection des cellules cibles pour le HIV1 (CD4+T et cellules de Langherans), alors que la face interne du prépuce et le gland des sujets non-circoncis ne présente pas cet effet barrière [10]. L'OMS s'est appuyée sur ce constat pour encourager la circoncision dans les pays à forte endémie, c'est-à-dire, pour l'essentiel, en Afrique sub-saharienne. Elle promeut le principe d'un « package », où la circoncision est associée à une éducation sur les autres méthodes de prévention (préservatifs, éducation sexuelle, règles d'hygiène). Le positionnement des populations face à cette circoncision « médicale » est très variable selon les cultures [11]. De larges opérations de santé publique ont lieu dans cette perspective, visant notamment les adolescents. Elles sont d'autant plus susceptibles d'apporter une amélioration que le risque endémique est élevé et que la prévalence de la circoncision est faible. Dans les populations concernées, l'acceptabilité de la circoncision par les adultes, envisagée pour eux-mêmes est de l'ordre de 65%. Elle est de 80% par les parents lorsqu'ils considèrent la circoncision chez leurs garçons [12]. Incidemment, ces campagnes de l'OMS visent à améliorer les pratiques sanitaires de la circoncision pour en diminuer la morbidité. L'enjeu est que la procédure soit sûre et financièrement abordable, et ne heurte pas la tradition. Plus encore, le développement de structures adéquates s'impose pour éviter des pratiques « lucratives », réalisées par des officiants de circonstance, qui agiraient sans respecter l'état de l'art. À cette fin, des kits pédagogiques, du matériel « clé en main », sont autant de moyens mis au service de ces actions.

Dans les pays occidentaux, où l'endémie du SIDA est sans commune mesure avec celle de l'Afrique sub-saharienne, les principales sociétés savantes médicales ont pris position contre la circoncision systématique.

La circoncision en France

Prise en charge par l'assurance maladie

Stricto sensu, la circoncision rituelle ne peut être prise en charge sous couvert de la déclaration d'une cure de phimosis. La plupart des sites communautaires mettent en garde leurs lecteurs contre cette tentation. L'idée d'une prise en charge, même partielle, de l'acte rituel par l'assurance maladie a été rejetée par le ministre de la santé [13]. Pourtant, aux USA, la cure de phimosis est souvent utilisée comme prétexte pour la prise en charge financière de la circoncision rituelle : dans une cohorte, 65% des chirurgiens ont déclaré que la circoncision avait été réalisée pour phimosis, alors que seulement 13% des parents de ces mêmes enfants l'ont confirmé [14]. En France, de la même façon, une « tolérance » est, de fait, acceptée par l'assurance maladie.

Légalité de l'acte

La circoncision rituelle est licite en France, de façon non-explicite, et ne tombe en pratique pas sous le coup de l'article 222-1 du code pénal (tortures et actes de barbarie), ni de l'article 16-1 du code civil (inviolabilité du corps humain), contrairement à l'excision clitoridienne. Le caractère répandu de la circoncision, la difficulté à déterminer quel est le responsable réel de l'acte et le risque de voir cette pratique devenir clandestine (avec en corollaire des risques accrus pour la santé des enfants) peuvent expliquer cette tolérance au regard des principes du droit. Le médecin qui réalise une circoncision rituelle doit, comme pour toute intervention non urgente chez l'enfant mineur, impérativement recueillir le consentement écrit des deux parents [15,16]. Le devoir d'information des risques est entier, tant à l'égard des parents que de l'enfant, en fonction des capacités de compréhension de celui-ci.

Dans d'autres pays où la circoncision rituelle est tolérée, on assiste à des évolutions. En Suède, depuis 2001, une loi impose des restrictions: un enfant de moins de deux mois peut être circoncis par un non-médecin, mais celui-ci doit avoir reçu une autorisation des autorités sanitaires. De plus, il ne peut y avoir de circoncision sans une analgésie délivrée

par un médecin ou une infirmière [17]. Aux USA, au Canada et en Finlande, des groupes actifs pour l'intégrité génitale font pression pour tenter d'interdire la circoncision. Cette pression, ajoutée à une prise de position des pédiatres qui ne retiennent pas suffisamment d'avantages médicaux à la circoncision pour la recommander chez l'enfant [18], a conduit au déremboursement de l'acte par les assurances, dans certains états, sans pour autant en interdire la pratique. En Australie, la circoncision néonatale est interdite dans les hôpitaux publics, ce qui a conduit à une inflation de la pratique en clinique privée [19]. Comme on le voit, la circoncision fait débat.

Techniques et morbidité

Il existe plusieurs techniques opératoires qui diffèrent selon qu'on s'adresse à un nouveau-né ou un enfant/adulte. Chez le nouveau-né, on utilise quatre techniques différentes (incision dorsale, Plastibell, et pinces Glomco et Mogen). Chez le grand enfant et l'adulte, il s'agit d'une excision guidée par une pince, ou plus souvent une résection chirurgicale classique en couronne avec suture ou colle de la section [20]. Cette chirurgie est délicate et comprend une courbe d'apprentissage de l'ordre de 100 procédures [21].

Le risque hémorragique est plus important chez l'adolescent et l'adulte, que chez le nourrisson où il est mineur. En effet, en période néonatale et durant la petite enfance, le prépuce est adhérent au pénis et peu vascularisé. Cette vascularisation se développe lors de la croissance [22]. Les complications rapportées dans la littérature, pour les pays sub-sahéliens où la circoncision intervient à l'âge adulte, sont vastes par leur diversité (infectieuses, retards de cicatrisation, séquelles fonctionnelles, ischémie totale) et par leur fréquence (1%-67%). On retrouve une mortalité allant de 0,2% à 9%. Les facteurs en cause sont notamment l'expertise de l'officiant, la stérilité du matériel, l'ampleur de l'excision (complète ou partielle) et la technique utilisée [11]. La prise de conscience graduelle de ces risques semble justifier l'abandon des techniques rituelles au profit d'un geste médicalisé, en particulier dans les villes. La reprise d'une activité sexuelle avant la guérison de la plaie, encouragée dans certaines ethnies, constitue un facteur réel d'infection par le VIH et justifie les efforts de l'OMS pour encourager la circoncision avant l'âge de 15 ans [23].

Les pays développés, où la circoncision est réalisée dans de meilleures conditions, y compris en dehors de l'hôpital, ont un taux de complication marginal (0,2-0,4% chez le nouveau-né et 1,2% chez le jeune) [24,25]. Les patients hémophiles ne conduisent pas à un taux de

complication significatif, sous réserve de réaliser le geste lors d'une hospitalisation conventionnelle de 2-5 jours et de recourir à une supplémentation en facteurs de 1 à 2 semaines, et à des adjuvants (acide tranexamique, desmopressine). Ces durées dépendent de l'importance du déficit constitutionnel en facteur VIII ou IX [26]. L'utilisation de colle biologique permet de diminuer le besoin d'administration de facteurs [27].

Outre la morbidité induite par la circoncision elle-même, se pose actuellement la question du risque induit par l'exposition à une anesthésie générale chez de jeunes enfants pour une chirurgie non indispensable. En effet, il y a des travaux chez l'animal qui font supposer qu'il existe un risque de toxicité cérébrale des anesthésiques généraux chez le petit enfant pendant la période de synaptogenèse intense, c'est-à-dire jusqu'à l'âge de 3 mois [28, 29]. Des études animales chez des primates nouveau-nés ou des préparations cellulaires cérébrales ont montré que l'exposition à différents agents anesthésiques induisait un risque d'apoptose cérébrale [30]. Des études rétrospectives chez des enfants ayant eu une anesthésie dans la petite enfance ont été faites mais sont contradictoires, certains montrant un lien entre un risque plus important de troubles comportementaux et/ou de difficultés de l'apprentissage de la lecture, de l'écriture et des mathématiques et une anesthésie générale [31, 32], d'autres aucune modification sur le développement de l'enfant [33, 34]. Ces éléments ouvrent néanmoins une légitime interrogation de la communauté scientifique sur le bien-fondé d'exposer des jeunes enfants à l'anesthésie générale, lorsqu'elle n'est pas vitale. Des études prospectives de grande envergure sont en cours en particulier un essai prospectif comparant anesthésie générale à rachianesthésie pour une cure de hernie inguinale avant l'âge de trois mois, pour tenter de confirmer ces présomptions chez l'homme, mais posent d'ores et déjà une question pratique à l'anesthésiste réanimateur : doit-on abandonner ou différer l'anesthésie générale pour la circoncision du petit enfant, au profit d'une anesthésie locorégionale exclusive ? Cette question se double de la question éthique à la lueur de ce qui vient d'être évoqué quand l'indication se limite à des seules fins rituelles ou religieuses.

Quel positionnement pour l'anesthésiste réanimateur ?

Du point de vue éthique

Il paraît difficile pour l'anesthésiste réanimateur de ne pas participer à une analgésie optimale lors d'une circoncision. En effet, il y a un risque de sensibilisation des seuils douloureux lorsque l'acte est réalisé sans analgésie. Il y a des données montrant que les enfants ayant eu

très jeune une circoncision sans anesthésie (ni analgésie) ont une hypersensibilisation à la douleur lors d'un vaccin fait quelques mois après [35].

Cependant, la multiplicité des techniques analgésiques possibles, dont beaucoup sont réalisables par le chirurgien, pose la question de l'implication obligatoire de l'anesthésiste-réanimateur. Plutôt que de faire valoir une quelconque « clause de conscience » au sens de l'article R.4127-47 du code de la santé publique, il semble raisonnable de déterminer de façon collégiale, entre chirurgiens et anesthésistes-réanimateurs, comment remplir au mieux ce devoir d'analgésie.

Du point de vue technique

Du fait des implications potentielles de l'anesthésie sur le développement du nourrisson, il convient d'adapter la stratégie selon les tranches d'âge. Jusqu'à l'âge de 3 mois, compte tenu du risque potentiel cérébral, il est préférable dans le doute de ne faire des anesthésies que pour la chirurgie indispensable et/ou urgente. De plus, avant 1 an, il y a un risque accru de complications liées à l'anesthésie, en particulier respiratoire [36] : il semble donc logique pour cet acte de différer l'acte opératoire et l'anesthésie au-delà de 1 an.

En ce qui concerne les techniques d'anesthésie locorégionale, le bloc pénién dorsal reste la technique de choix, car la plus efficace en terme d'analgésie [37]. C'est également un bloc très utilisé en France, représentant 15% des anesthésies locorégionales de l'enfant [38]. Il est actuellement réalisée selon la technique de Dalens, qui comprend deux ponctions et injections distinctes [39, 40]. Tout anesthésique local non adrénaliné peut être utilisé, de préférence de longue durée d'action, y compris la ropivacaïne [41]. Le cas clinique qui a rapporté une complication après un bloc pénién chez un adulte est probablement dû à une faute technique plutôt qu'au potentiel vasoconstricteur de la ropivacaïne [42]. Un complément à la jonction péno-scrotale (face inférieure de la verge) permet de compléter l'analgésie dans la mesure où le nerf dorsal de la verge ne prend pas en compte la zone postérieure et distale de la verge, mais ceci n'est pas indispensable si l'enfant est sous anesthésie générale. Le repérage échographique lors du bloc pénién améliore la qualité de l'analgésie postopératoire, au prix d'une petite augmentation du temps de réalisation [43]. D'autres techniques d'analgésie ont été décrites : crème EMLA [44], dont l'efficacité analgésique est inférieure au bloc pénién [37], « ring block » ou infiltration circonférentielle [45], bloc caudal, qui a toutefois l'inconvénient d'une morbidité supérieure au bloc pénién [46]. En ce qui concerne le risque de méthémoglobine lors de l'utilisation de la crème EMLA, par déficit en [NADH]

cytochrome b5 réductase, il est très exceptionnel et son utilisation pour l'analgésie des ponctions est largement utilisée en milieu néonatal [47].

En relais de l'analgésie locale, l'analgésie postopératoire se fera avec des antalgiques du palier 2, associés à un palier 1 pendant 72 h en relais de l'analgésie locale, selon les recommandations ANAES de 2000 [48].

Dans tous les cas, sauf situation particulière, la circoncision (ainsi que la cure de phimosis et le plus souvent, les reprises pour complications) peut s'intégrer dans le cadre de la chirurgie ambulatoire à partir de 3 à 6 mois.

La sortie de l'enfant ne sera autorisée qu'après une première miction et dans les délais habituels de la chirurgie ambulatoire.

Proposition de schéma de prise en charge anesthésique

En milieu non hospitalier, la crème EMLA reste l'agent analgésique de choix. Des films existent sur internet pour expliquer aux parents la manière de la poser [49].

En milieu hospitalier, où la prise en charge anesthésique est possible et souhaitable, la prise en compte de l'expertise pédiatrique de l'anesthésiste-réanimateur est un préalable indispensable. Ainsi, l'âge des enfants pris en charge pour cette indication ne doit pas être inférieur à celui des autres actes réalisés dans la structure par l'équipe d'anesthésie-réanimation. Étant donné le rapport bénéfice / risque, il est préférable d'attendre au moins l'âge de 1 an pour proposer de la réaliser sous anesthésie générale au sévoflurane associée à un bloc pénien.

Conclusion

La circoncision est un acte chirurgical à envisager après 3 mois (hors urgence), qui nécessite une bonne prise en charge analgésique pour éviter le risque de mémorisation de la douleur. La prise en charge anesthésique en milieu hospitalier reste préférable.

Références

- [1] Weiss H, Polonsky J. Male circumcision: Global trends and the determinants of prevalence, safety and acceptability. WHO/UNAIDS 2007
- [2] Circoncision. <http://fr.wikipedia.org/wiki/Circoncision>. Accès le 5-5-2011
- [3] Dunsmuir WD, Gordon EM. The history of circumcision. *BJU Int* 1999; 83 Suppl 1: 1-12
- [4] Berdeu D, Sauze L, Ha-Vinh P, Blum-Boisgard C. Cost-effectiveness analysis of treatments for phimosis: a comparison of surgical and medicinal approaches and their economic effect. *BJU Int* 2001; 87: 239-244
- [5] Green EC, Zokwe B, Dupree JD. Indigenous African healers promote male circumcision for prevention of sexually transmitted diseases. *Trop Doct* 1993; 23: 182-183
- [6] Auvert B, Taljaard D, Lagarde E, Sobngwi-Tambekou J, Sitta R, Puren A. Randomized, controlled intervention trial of male circumcision for reduction of HIV infection risk: the ANRS 1265 Trial. *PLoS Med* 2005; 2: e298
- [7] Gray RH, Kigozi G, Serwadda D, Makumbi F, Watya S, Nalugoda F, Kiwanuka N, Moulton LH, Chaudhary MA, Chen MZ, Sewankambo NK, Wabwire-Mangen F, Bacon MC, Williams CF, Opendi P, Reynolds SJ, Laeyendecker O, Quinn TC, Wawer MJ. Male circumcision for HIV prevention in men in Rakai, Uganda: a randomised trial. *Lancet* 2007; 369: 657-666
- [8] Bailey RC, Moses S, Parker CB, Agot K, Maclean I, Krieger JN, Williams CF, Campbell RT, Ndinya-Achola JO. Male circumcision for HIV prevention in young men in Kisumu, Kenya: a randomised controlled trial. *Lancet* 2007; 369: 643-656
- [9] Millett GA, Flores SA, Marks G, Reed JB, Herbst JH. Circumcision status and risk of HIV and sexually transmitted infections among men who have sex with men: a meta-analysis. *JAMA* 2008; 300: 1674-1684
- [10] McCoombe SG, Short RV. Potential HIV-1 target cells in the human penis. *AIDS* 2006; 20: 1491-1495
- [11] Traditional male circumcision among young people. A public health perspective in the context of HIV prevention. World Health Organisation 2009; 1-38
- [12] Westercamp N, Bailey RC. Acceptability of male circumcision for prevention of HIV/AIDS in sub-Saharan Africa: a review. *AIDS Behav* 2007; 11: 341-355
- [13] 13^e legislature. Question n°30856 de Mme Valérie Boyer (Union pour un Mouvement Populaire - Bouches-du-Rhône). <http://questions.assemblee-nationale.fr/q13/13-30856QE.htm>. Accès le 5 mai 2011
- [14] Larsen GL, Williams SD. Postneonatal circumcision: population profile. *Pediatrics* 1990; 85: 808-812
- [15] Cour d'appel de Rennes, 6^e chambre, 4 avril 2005, n°04/04000.
- [16] Cour d'appel de Paris, 29 septembre 2000. 2011;
- [17] Hofvander Y. New law on male circumcision in Sweden. *Lancet* 2002; 359: 630
- [18] Circumcision policy statement. American Academy of Pediatrics. Task Force on Circumcision. *Pediatrics* 1999; 103: 686-693
- [19] Big snip heads for big debate, circumcision is rising in private procedures say doctors. *The Daily Telegraph*. January 20, 2011.
- [20] Elemen L, Seyidov TH, Tugay M. The advantages of cyanoacrylate wound closure in circumcision. *Pediatr Surg Int* 2010;
- [21] Kiggundu V, Watya S, Kigozi G, Serwadda D, Nalugoda F, Buwembo D, Settuba A, Anyokorit M, Nkale J, Kighoma N, Ssempijja V, Wawer M, Gray RH. The number of procedures required to achieve optimal competency with male circumcision: findings from a randomized trial in Rakai, Uganda. *BJU Int* 2009; 104: 529-532

- [22] Cold CJ, Taylor JR. The prepuce. *BJU Int* 1999; 83 Suppl 1: 34-44
- [23] Bailey RC, Neema S, Othieno R. Sexual behaviors and other HIV risk factors in circumcised and uncircumcised men in Uganda. *J Acquir Immune Defic Syndr* 1999; 22: 294-301
- [24] Christakis DA, Harvey E, Zerr DM, Feudtner C, Wright JA, Connell FA. A trade-off analysis of routine newborn circumcision. *Pediatrics* 2000; 105: 246-249
- [25] Cathcart P, Nuttall M, van der MJ, Emberton M, Kenny SE. Trends in paediatric circumcision and its complications in England between 1997 and 2003. *Br J Surg* 2006; 93: 885-890
- [26] Karaman MI, Zulfikar B, Caskurlu T, Ergenekon E. Circumcision in hemophilia: a cost-effective method using a novel device. *J Pediatr Surg* 2004; 39: 1562-1564
- [27] Avanoğmacı, İlu A, Celik A, Ulman I, Özcan C, Kavaklı K, Nisli G, Gokdemir A. Safer circumcision in patients with haemophilia: the use of fibrin glue for local haemostasis. *BJU Int* 1999; 83: 91-94
- [28] Kalkman CJ, Peelen L, Moons KG, Veenhuizen M, Bruens M, Sinnema G, de Jong TP. Behavior and development in children and age at the time of first anesthetic exposure. *Anesthesiology*. 2009; 110:805-812
- [29] Rappaport B, Mellon RD, Simone A, Woodcock J. Defining safe use of anesthesia in children. *N Engl J Med* 2011; 364: 1387-1390
- [30] Loepke AW, Soriano SG. An assessment of the effects of general anesthetics on developing brain structure and neurocognitive function. *Anesth Analg* 2008; 106: 1681-1707
- [31] DiMaggio C, Sun LS, Kakavouli A, Byrne MW, Li G. A retrospective cohort study of the association of anesthesia and hernia repair surgery with behavioral and developmental disorders in young children. *J Neurosurg Anesthesiol* 2009; 21: 286-291
- [32] Wilder RT, Flick RP, Sprung J, Katusic SK, Barbaresi WJ, Mickelson C, Gleich SJ, Schroeder DR, Weaver AL, Warner DO. Early exposure to anesthesia and learning disabilities in a population-based birth cohort. *Anesthesiology* 2009; 110: 796-804
- [33] Bartels M, Althoff RR, Boosma DI. Anesthesia and cognitive performance in children: no evidence of a causal relationship. *Twin Res Hum Genet* 2009;12:246-253.
- [34] Hansen TG, Pedersen JK, Henneberg SW, et al. Academic performance in adolescence after inguinal hernia repair in infancy: a nationwide cohort study. *Anesthesiology* 2011 sous presse
- [35] Taddio A, Katz J, Ilersich AL, Koren G. Effect of neonatal circumcision on pain response during subsequent routine vaccination. *Lancet* 1997; 349: 599-603
- [36] Murat I, Constant I, Maud'huy H. Perioperative anaesthetic morbidity in children: a database of 24,165 anaesthetics over a 30-month period. *Paediatr Anaesth*. 2004; 14:158-66
- [37] Brady-Fryer B, Wiebe N, Lander JA. Pain relief for neonatal circumcision. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2004, Issue 4. Art. No.: CD004217. DOI: 10.1002/14651858.CD004217
- [38] Ecoffey C, Lacroix F, Giauffré E, Orliaguet G, Courrèges P. Epidemiology and morbidity of regional anesthesia in children: a follow-up one-year prospective survey of the French-Language Society of Pediatric Anesthesiologists (ADARPEF). *Pediatr Anesth* 2010;20:1061-1069
- [39] Dalens B, Vanneuville G, Dechelotte P. Penile block via the subpubic space in 100 children. *Anesth Analg* 1989; 69: 41-45
- [40] Jöhr M, Berger TM. Bloc pénien chez l'enfant. *Le praticien en anesthésie réanimation* 2006; 10: 52-55
- [41] Ecoffey C, Becel M. Penile block with ropivacaine. *Ann Fr Anesth Reanim* 2009; 28: 104-105
- [42] Burke D, Joypaul V, Thomson MF. Circumcision supplemented by dorsal penile nerve block with 0.75% ropivacaine: a complication. *Reg Anesth Pain Med* 2000; 25: 424-427

- [43] Faraoni D, Gilbeau A, Lingier P, Barvais L, Engelman E, Hennart D. Does ultrasound guidance improve the efficacy of dorsal penile nerve block in children? *Paediatr Anaesth* 2010; 20: 931-936
- [44] Taddio A, Stevens B, Craig K, Rastogi P, Ben-David S, Shennan A, Mulligan P, Koren G. Efficacy and safety of lidocaine-prilocaine cream for pain during circumcision. *N Engl J Med* 1997; 336: 1197-1201
- [45] Broadman LM, Hannallah RS, Belman AB, Elder PT, Ruttimann U, Epstein BS. Post-circumcision analgesia--a prospective evaluation of subcutaneous ring block of the penis. *Anesthesiology* 1987; 67: 399-402
- [46] Giaufré E, Dalens B, Gambert A. Epidemiology and morbidity of regional anesthesia in children: a one year prospective survey of the French-Language Society of Pediatric Anesthesiologists. *Anest Analg* 1996;83: 904-912
- [47] Mucignat V, Ducrocq S, Lebas F, Mochel F, Baudon JJ, Gold F. Analgesic effects of Emla cream and saccharose solution for subcutaneous injections in preterm newborns: a prospective study of 265 injections. *Arch Pediatr* 2004;11:921-5
- [48] Evaluation et stratégies de prise en charge de la douleur aiguë en ambulatoire chez l'enfant de 1 mois à 15 ans. *Recommandations ANAES 2000*
- [49] Rosen M. Anesthesia for ritual circumcision in neonates. *Paediatr Anaesth.* 2010;20:1124-7.
- [50] Taddio A, Pollock N, Gilbert-MacLeod C, Ohlsson K, Koren G. Combined analgesia and local anesthesia to minimize pain during circumcision. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2000; 154: 620-623