

QUELLE ANESTHÉSIE POUR LA CURE DE HERNIE INGUINALE EN AMBULATOIRE ?

Christophe Aveline

Hôpital Privé Sévigné, 8 rue du Chêne Germain, 35517 Cesson-Sévigné.
E-mail : caveline@club-internet.fr

INTRODUCTION

La cure de hernie inguinale (HI) est une des interventions les plus fréquemment pratiquées en France. Cependant, seule 10 % des 168000 en 2008 HI recensées ont été réalisées en ambulatoire (ANAP 2009) et la progression en ce sens reste faible malgré l'augmentation à plus de 200000 procédures par an actuellement. Aux Etats-Unis, la prise en charge ambulatoire est passée de 20 % à 83 % en 20 ans [1], et dépasse les 70 % en Scandinavie [2]. Ces résultats contrastent avec l'amélioration des techniques chirurgicales et anesthésiques malgré des critères d'éligibilité élargis [3], ceci plus par obstacle organisationnel ou environnemental que médical et objectif. La RFE publiée en 2009 sur la chirurgie ambulatoire [3] a défini un cadre global de prise en charge d'un patient en insistant sur sa position centrale au sein du processus. La consultation anesthésique constitue le moment d'une décision thérapeutique en déterminant a priori la stratégie péri-opératoire et concerne autant l'analgésie, la prévention des NVPO, l'aptitude à la reprise de l'activité quotidienne et la réduction des complications comme les NVPO ou les rétentions urinaires dont la fréquence varie au cours de cette intervention entre 5 et 29 % [4, 5]. Cette consultation constitue aussi le moment privilégié pour la délivrance de l'ordonnance d'antalgiques afin de poursuivre à domicile le travail réalisé au sein du centre de chirurgie ambulatoire.

Enfin, l'anesthésiste doit, en coordination avec le chirurgien, programmer une évaluation postopératoire à J1 et proposer une évaluation plus tardive (troisième mois par exemple) du suivi des douleurs chroniques postopératoires estimées entre 14 % à 50 % [6-8]. La stratégie adoptée est susceptible d'intervenir sur le pronostic et, quel que soit l'abord chirurgical, devra comporter à une approche multimodale et antihyperalgésique, l'infiltration d'anesthésique local (AL) constituant un des pivots de la prise en charge analgésique.

1. RAPPELS ANATOMIQUES SUR LA PAROI ABDOMINALE

1.1. STRUCTURES MUSCULAIRES

La paroi abdominale antérolatérale comprend les muscles droits de part et d'autre de la ligne blanche (tendue entre l'appendice xiphoïde et le pubis) et les muscles latéraux comprenant, de la superficie vers la profondeur trois couches successives (oblique externe, interne et muscle transverse), plates et larges, faisant suite à la peau et au fascia superficiel. Ce fascia est composé de deux structures, une superficielle (fascia de Camper) à tonalité grasseuse et une plus profonde (fascia de Scarpa). Le premier feuillet se prolonge avec le fascia superficiel de la cuisse ainsi que vers le scrotum (dartos) alors que le fascia de Scarpa est en continuité avec le fascia lata de la cuisse et contribue aussi à la formation du ligament fundiforme du pénis. Le muscle Oblique Externe (OE) constitue l'élément musculaire le plus superficiel et fait suite au fascia superficiel. Il s'insère sur la face latérale des 8 dernières côtes, s'élargit au fur et à mesure vers l'extrémité caudale et s'unit à l'aponévrose du muscle sous-jacent, l'oblique interne (OI) pour rejoindre médialement la ligne blanche. Il s'insère caudalement sur le tubercule pubien, possède un defect naturel au-dessus du tubercule pubien correspondant à l'anneau inguinal superficiel. Il possède une insertion distale sur les deux tiers antérieurs de la crête iliaque et son innervation est assurée par les rameaux ventraux des nerfs thoraciques T6 à T11 ainsi que par le nerf subcostal (T12).

Les principales actions motrices sont la compression et le soutien des viscères en association avec les deux autres muscles oblique, interne (OI) et transverse (T), rotation controlatérale du tronc, la flexion latérale du rachis et expiration forcée. Le muscle OI lui fait suite en profondeur, séparée par une aponévrose. Il prend son origine en arrière et latéralement sur le fascia thoracolumbal, s'insère en bas sur la crête iliaque et sur la moitié latérale du ligament inguinal. Il se déploie en éventail vers l'avant en s'insérant sur les quatre dernières côtes (fibres postérieures) et s'unit avec l'aponévrose du muscle OE (fibres antérieures) vers la ligne blanche. La membrane aponévrotique d'insertion vers la ligne médiane passe en avant et en arrière du muscle grand droit homolatéral sauf en dessous de la ligne arquée où l'ensemble de l'aponévrose de l'OI passe en avant du grand droit. Enfin, les fibres inférieures rejoignent des fibres issues du muscle transverse pour former par le tendon conjoint une insertion sur le pecten du pubis et sur le tubercule pubien entourant ainsi le cordon (et pénétrant dans le testicule pour former le muscle crémaster) ou le ligament rond. Il est innervé par les rameaux ventraux de T7 à T12 ainsi que par celle issue de L1. Il assure, comme l'OE, la compression abdominale et pelvienne et l'expiration forcée. Il contribue aussi la flexion et la rotation homolatérale du tronc.

Le muscle T constitue le plan profond. Entre le T et l'OI, on retrouve un fascia relativement fin accolé à la face postérieure de l'aponévrose musculaire de l'OI avec, entre ce fascia et l'aponévrose musculaire antérieure du T, le passage des structures nerveuses concernés par le TAP block. Il existe aussi à ce niveau un réseau vasculaire (artère circonflexe iliaque profonde) présentant un trajet supéro-latéral au-dessus de la crête iliaque et traversant les muscles T et OI. Les principaux troncs nerveux contenus dans l'espace de diffusion cheminent latéralement par rapport à cette artère. Le muscle T naît en arrière de la face médiale des six derniers arcs costaux, des apophyses costiformes, de la crête

iliaque et de la face latérale de l'arcade fémorale. Il s'insère en bas sur la crête iliaque et rejoint le pecten du pubis par le tendon conjoint (en association avec des fibres de l'OI). Il se projette antérieurement vers la ligne blanche et le pubis ou il se termine par une aponévrose passant à la face postérieure du muscle grand droit dans les deux tiers supérieurs de ce muscle et à sa face antérieure dans le tiers inférieur. L'innervation est assurée par les racines ventrales de T6 à T12 et par la L1. Il assure la compression des viscères abdominaux et pelviens.

A la face profonde du muscle T, on retrouve le fascia transversalis, aponévrose de revêtement, séparant le muscle T de la graisse pré-péritonéale et du feuillet pariétal du péritoine. S'étendant de la région inguinale au diaphragme, il est en continuité avec les fascias iliaques et pelviens, en particulier au niveau des vaisseaux fémoraux, assurant une continuité avec les feuillets profonds du muscle T et du fascia iliaca (recouvrant les muscles psoas et iliaque). Cette proximité est à l'origine d'une communication entre espaces intermusculaires de la paroi abdominale et gaine péri vasculaire fémorale expliquant la possibilité d'extension vers le nerf fémoral d'un bloc ilioinguinal réalisée à l'aveugle, particulièrement chez l'enfant, où fascia iliaca et transversalis sont fréquemment en continuité [9-11].

1.2. STRUCTURES NERVEUSES

Les racines T6 à T11 émergent du bord costal pour s'inscrire rapidement entre OI et T entre la ligne médiane et la ligne axillaire antérieure. Ils donnent des branches antérieures et latérales, elles-mêmes se divisant en branches antérieures et postérieures traversant alors les muscles OI puis OE. La 12^{ème} racine thoracique chemine aussi entre T et OI, est plus volumineuse, donne une anastomose avec la première racine lombaire. Sa branche terminale transverse l'OI puis l'OE pour se prolonger devant le nerf iliohypogastrique (auquel il donne fréquemment une branche) et innerver la peau sous l'ombilic, sur la crête iliaque et une partie de la région glutéale jusqu'au grand trochanter parfois.

1.2.1. NERF ILIOHYPOGASTRIQUE (NIH)

Il appartient au plexus lombaire et est issu de la racine ventrale de L1 avec une composante variable issue de T12. Il passe au travers du muscle grand psoas pour émerger en avant du muscle carré des lombes (dont il recouvre l'insertion postérieure tendineuse du muscle T), perfore ensuite le muscle T au-dessus de la crête iliaque pour cheminer entre les aponévroses des muscles OI et T, puis entre OI et OE après perforation de l'OI au niveau de l'épine iliaque antérosupérieure donnant des branches latérales et antérieures. Il perfore 3 à 4 cm au-dessus de l'anneau inguinal superficiel le muscle OE, devant sous-cutané. Il assure l'innervation sensitive de la partie supéro-latérale de la cuisse, le muscle OI et la peau du pubis.

1.2.2. NERF ILIOINGUINAL (NII)

Issu du même plexus que le NIH, il naît de la racine ventrale de L1 et suit le trajet du NIH sur une distance variable, fréquemment à la face inférieure de celui-ci. Il perfore le muscle OI sous et en avant du NIH, passe entre OE et OI, pénètre dans le canal inguinal accompagnant le cordon spermatique. Il passe à travers l'anneau inguinal superficiel pour innerver la face médiale proximale de la cuisse, la partie haute du scrotum (ou des grandes lèvres) après perforation du muscle OE.

De nombreuses variations sur l'émergence des nerfs ainsi que sur leurs trajets au travers les couches musculaires ont été décrites avec en plus de nombreuses zones de recouvrements des territoires cutanés entre les racines ventrales thoraciques, les NIH et NII. Lors de l'utilisation d'une infiltration d'AL, l'obtention d'un bloc analgésique efficace nécessite un blocage étendu dans l'espace entre OI et T au-dessus de la crête iliaque pour réduire le risque d'échec.

2. ABORDS CHIRURGICAUX : DIRECTS ET CÉLIOSCOPIQUES

Anatomiquement, deux types de HI sont décrits. La première naît médialement aux vaisseaux épigastriques inférieurs (HI directe) par faiblesse musculaire antérieure, et les HI indirectes suivant le cordon spermatique (ou le ligament rond chez la femme) en dehors des vaisseaux épigastriques inférieurs par anomalie du mur profond intégrant le fascia transversalis. Le ligament inguinal, tendu entre l'EIAS et le tubercule pubien, constitue la partie la partie inférieure et la plus fine de l'aponévrose du muscle OE. L'anneau inguinal profond est un defect constitutionnel du fascia transversalis tandis que l'anneau inguinal superficiel est une déhiscence aponévrotique de l'OE latéral et supérieur au tubercule pubien. Les aponévroses des muscles OI et T fusionnent pour donner le tendon conjoint tandis qu'un repli du ligament inguinal devient le ligament lacunaire (figure 1).

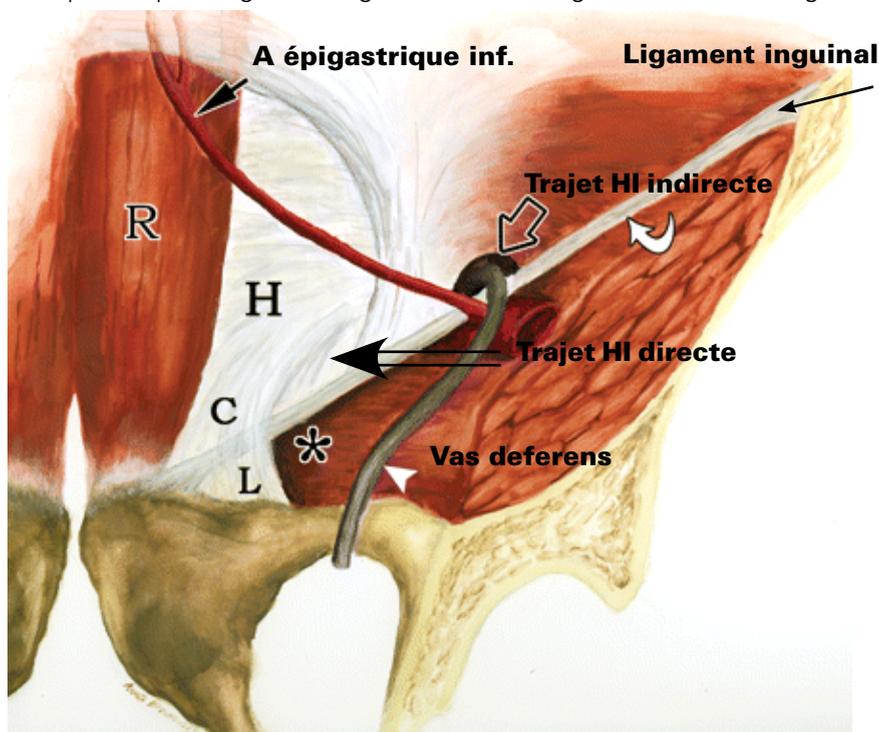


Figure 1 : région inguinale droite vue par voie abdominale. C : ligament lacunaire. R : muscle grand droit. H : triangle d'Hasselbach. C : tendon conjoint. (Adapté de Jamadar et al, AJR 2006;187:185-90).

Sur le plan chirurgical, la réparation peut être réalisée par laparotomie (technique dite de Lichtenstein, sans tension avec interposition prothétique) ou cœlioscopique. Le choix de l'une ou l'autre technique repose essentiellement

sur l'expertise de l'opérateur et ne limite pas la prise en charge en ambulatoire du patient. Concernant la coelioscopie, les deux abord principaux sont transabdominal pré-péritonéal (TAPP) ou extra-péritonéale (TEP), ces deux techniques utilisant la pose d'une prothèse agrafée sans tension. Le risque de récurrence à court terme avec un abord coelioscopique se situe entre 0 et 2,6 % [12, 13] et peu différent d'un abord par Lichtenstein évalué entre 1 et 2,2 % dans ces mêmes études. A long terme, le risque de récurrence pour l'abord coelioscopique varie de 0 à 3 % [14, 15] à 10,1 % [8]. Concernant l'abord par Lichtenstein, on retrouve une incidence variable à long terme avec des chiffres comparables à la coelioscopie entre 1 % et 3 % [12-15] avec même une incidence réduite (4,9 % vs 10,1 %, $p < 0,05$) par rapport à la coelioscopie [8]. Concernant l'abord direct par laparotomie, les récurrences avec la technique de Lichtenstein sont réduites par rapport à un abord avec tension et sans prothèse (Bassini, McVay ou Shouldice), avec un Hazard Ratio de 0,45 (0,39-0,51) à un mois et 0,25 (0,16-0,40) à 5 ans [16]. La prise en charge ambulatoire est possible avec les deux abords. Cependant, l'abord coelioscopique nécessitera une anesthésie générale profonde alors que l'abord direct peut être réalisé sous anesthésie locale couplée à une sédation, une rachianesthésie, une association bloc ilioinguinal/iliohypogastrique ou, enfin, une association d'un bloc du plan abdominal transverse (TAP bloc) avec sédation et infiltration du cordon peropératoire si nécessaire. La prise en charge d'une HI ambulatoire bilatérale peut se faire selon les deux abords sans différence à distance [17]. Les douleurs postopératoires immédiates sont classiquement réduites après abord coelioscopique [15, 17] mais l'ensemble des études souffrent de nombreuses lacunes méthodologiques concernant la phase peropératoire comme l'absence d'analgésie multimodale, d'utilisation optimale d'AL (bloc ilioinguinal, TAP bloc) et d'antihyperalgésique susceptible de réduire ces différences.

3. RACHIANESTHÉSIE

La rachianesthésie a souvent été proposée pour l'ambulatoire. Cependant, elle n'apporte pas de bénéfice clinique et est même associée à un risque plus élevé d'effets adverses dans cette indication et cette population à prédominance masculine, en particulier sur une majoration du risque de rétention urinaire pouvant nécessiter un drainage et participer à une dysurie séquellaire [17]. Au cours de la cure de HI, l'incidence globale de rétention urinaire varie de 5,9 % à 38 % [18]. Comparant trois groupes de patients randomisés entre anesthésie générale seule, sédation avec bloc ilioinguinal et rachianesthésie (bupivacaine 0,75 % 1,2-1,5 ml), l'incidence de sondage urinaire dans ce dernier groupe a été de 20 % contre aucun patient des deux autres techniques avec, en parallèle, un allongement du délai de sortie de plus de 100 minutes [19]. Toivonen et al. [20] ont comparé l'administration intrathécale de 5 mg de bupivacaine hypobare à 0,2 % à une anesthésie générale (propofol-sévoflurane sans opiacé) au cours de HI ambulatoire (N = 70), avec pour tous les patients une infiltration préopératoire de 15 ml de bupivacaine 0,5 % sous l'aponévrose du muscle OE. Les auteurs ont observé un allongement du délai d'obtention des critères de sortie des patients opérés sous rachianesthésie (205 [104-380] min vs 182 [83-320] min, $p < 0,001$). L'infiltration d'AL de longue durée d'action avant l'incision, même sous un plan superficiel comme dans l'étude précédente, est susceptible de réduire le risque d'exposition aux opiacés, l'incidence de douleur postopératoire et par extension

l'inhibition de la contraction du détrusor, un des mécanismes physiologique de rétention urinaire postopératoire. Dans l'étude précédente [20], les scores EVA étaient identiques après la seconde heure postopératoire ainsi qu'au cours de 7 jours suivant entre le groupe rachianesthésie et anesthésie générale malgré une réduction de la consommation de fentanyl en SSPI sous rachianesthésie (0 [0-50]µg vs 0 [0-150] µg, $p < 0,01$) et un allongement de première demande d'AINS (180 [60-∞]min vs 57 [27-∞]min, $p < 0,0001$). Dans l'étude de Song et al. (19), les scores EVA maximums avant sortie étaient plus élevés dans le groupe rachianesthésie et anesthésie générale par rapport à l'association bloc ilioinguinal-sédation (respectivement 15 ± 14 mm et 39 ± 28 mm vs 34 mm ± 32 , $p < 0,05$). Pavlin et al., en utilisant une définition échographique de rétention (volume > 600 ml et absence de miction spontanée), ont observé une incidence élevée de rétention de 17 % après cure de HI par rapport à une population à faible risque opéré sous anesthésie locorégionale périphérique ou sous anesthésie générale seule où l'incidence a été de 0,8 % [21]. Une information importante apportée par cette étude est la prolongation des dysuries postopératoire sous rachianesthésie et ce quel que soit le volume vésicale obtenu en SSPI. L'estimation du volume vésicale par échographie apporte une information valide sur la nécessité de drainage et est un élément clef d'évaluation dans le cas du choix d'une technique centromédullaire. En effet, sans ultrason, le volume vésical a été incorrectement estimé chez 46 % des patients [21]. La conférence d'expert de 2009 a insisté sur la nécessité de prendre en compte l'existence de facteurs de risques liés au patient et/ou à la chirurgie pour permettre à un patient de sortir sans miction spontanée, ainsi qu'une appréciation au mieux avec échographie du volume résiduel vésicale après rachianesthésie [3]. Il a même été suggéré de vérifier avant l'intervention le volume vésical qui semble être un facteur indépendant de rétention clinique.

Au cours d'une chirurgie à ciel ouvert unilatérale, la rachianesthésie latéralisée constitue une opportunité thérapeutique. Une étude (N = 60) a comparé l'utilisation de ropivacaïne 12 mg à la bupivacaïne 8 mg et à la lévobupivacaïne 8 mg, préparées sous formes hyperbares [22]. Si l'incidence de rétention urinaire a été nulle dans les trois groupes, il faut cependant remarquer l'incidence faible de stricte latéralisation sensitive et motrice (30 %-35 % et 70 %-80 % respectivement) pour les trois AL étudiés et la nécessité d'une sédation peropératoire (propofol en mode IVSE 2-3 mg.kg⁻¹.h⁻¹) chez 30 % à 50 % des patients. La ropivacaïne possédait le meilleur profil en terme de récupération du bloc sensitif et moteur par rapport aux deux autres AL (respectivement 166 ± 42 min vs 210 ± 63 min et 190 ± 51 min, $p < 0,05$) sans, cependant, de différence pour l'obtention des critères de sortie (respectivement 332 ± 57 min, 261 ± 112 min et 329 ± 89 min, $p = 0,28$). Si une rachianesthésie est proposée, il faut au préalable estimer l'existence d'un risque (symptômes d'hypertrophie de la prostate, diabète, ...) susceptible de s'associer à celui lié à l'intervention, que celle-ci soit faite sous cœlioscopie ou par Lichtenstein, réduire l'apport IV et la dose d'AL, associer un opiacé liposoluble et évaluer en postopératoire le volume vésical par échographie. L'utilisation de faible dose d'AL (bupivacaïne 0,5 %-lévobupivacaïne 0,5 % 10 mg ou ropivacaïne 0,5 % 15 mg) avec adjonction d'un opiacé liposoluble (sufentanil 2,5-5 µg) doit être associée à une infiltration du site opératoire ou à la réalisation d'un bloc ilioinguinal avec un AL de longue durée d'action comme la ropivacaïne 0,5 % (3 mg.kg⁻¹) ou la lévobupivacaïne 0,5 % (1,5 mg.kg⁻¹). Cependant, le

bénéfice escompté d'une rachianesthésie au cours d'un abord « ouvert » pariétal, indépendamment du choix de la rachi-anesthésie pour un risque autre comme la ventilation difficile par exemple, se réduit dès lors que l'on considère l'absence de gain analgésique ou du délai de sortie par rapport à l'infiltration d'AL par bloc ilioinguinal/iliohypogastrique ou par TAP bloc au cours d'une sédation ou d'une anesthésie générale.

4. ANESTHÉSIE GÉNÉRALE

Indispensable lors d'un abord cœlioscopique (hormis quelques séries non randomisées d'abord extra-péritonéal sous rachianesthésie [23]), celle-ci peut aussi être utilisée à une chirurgie par Lichtenstein avec infiltration pariétale (BII ou TAP) et analgésie multimodale intraveineuse. Le choix se portera vers un hypnotique à cinétique rapide. Concernant la chirurgie ambulatoire, Gupta et al., dans une revue de la littérature, ont observé une différence moyenne de 1,3 min (IC95 %, 0,4-2,2 min) en faveur du desflurane par rapport au propofol pour l'ouverture des yeux et de 1,3 min (0,4-2,3 min) pour le délai de réponse aux ordres simples, sans différence entre le propofol et le sévoflurane (respectivement 0,9 min (-2,2/0,5 min) et 1,6 min (0,3-3 min), $p > 0,05$) pour ces deux critères [24]. L'hétérogénéité relevée au sein des études reposent surtout sur l'administration non homogène du propofol (IVSE, objectif de concentration plasmatique, site effet...). La différence moyenne entre les deux halogénés sur le délai de réponse aux ordres simples est encore en faveur du desflurane (2,7 min (IC 95 %, 1,2 - 4,1 min), $p < 0,01$) sans cependant de différences sur les délais d'aptitude à la rue (2 min (-16/12 min), $p = ns$) et de sortie du patient (2,1 min (-18/13 min), $p = ns$).

Une autre méta-analyse retrouve cette différence mineure (moins de deux minutes) sans relevance clinique entre les deux halogénés [25]. L'émergence plus rapide sous desflurane a été confirmée par rapport au sévoflurane (ouverture des yeux : 5 ± 3 min vs 8 ± 5 min, $p < 0,05$; réponse aux ordres 6 ± 2 min vs 9 ± 4 min ; $p < 0,05$; orientation 8 ± 4 min vs 11 ± 6 min, $p < 0,05$) au cours d'une étude prospective randomisée [26] sous anesthésie générale sans opiacé et avec infiltration du site opératoire, là encore sans différence sur des critères objectifs de récupération comme la réalimentation, le délai de sortie, les scores de satisfaction, la reprise des activités à domicile au prix d'une incidence plus élevée de toux après réveil (32 % vs 15 %, $p < 0,05$). Une étude réalisée chez l'obèse [27] suggère un délai de récupération de la déglutition corrélé à l'obésité, mais aussi à la durée d'administration du sévoflurane ($4,47 \text{ min} \cdot \text{h}^{-1}$ d'halogéné, $p < 0,01$) contrairement au desflurane ($0,2 \text{ min} \cdot \text{h}^{-1}$, $p = 0,44$). Dans cette étude, seul l'âge élevé apparaît en analyse multivariée comme élément prédictif de retard de récupération de la déglutition pour les deux halogénés (1,7 min par décade pour le sévoflurane et 0,6 min pour le desflurane) sans effets significatif des opiacés administrés en peropératoire [27].

La moindre liposolubilité du desflurane explique en partie cette différence au sein de cette population ciblée. L'administration au site effet des halogénés mérite d'être évaluée en ambulatoire dans cette indication. Cependant, si la protection des voies aériennes est essentielle, aucune différence n'a pu être démontrée sur la morbidité et l'aptitude au départ. Au cours d'un abord par Lichtenstein, l'infiltration au travers des muscles obliques (30 ml de bupivacaine 0,25 %) à l'aveugle associée à un bloc génitifémoral et couplée à une sédation par propofol

75 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ (+ fentanyl $94 \pm 44 \mu\text{g}$) a permis d'obtenir une récupération des fonctions supérieures similaire à une rachianesthésie réalisée avec 6 à 7,5 mg de bupivacaïne 0,5 %, supérieure à une anesthésie générale seule avec un gain sur le coût anesthésique lié à l'acte sur la rachianesthésie et l'anesthésie générale [19]. L'infiltration du site opératoire non réalisée chez les patients du groupe anesthésie générale seule et rachianesthésie a permis de réduire les scores de douleurs postopératoire (15 ± 14 vs 39 ± 28 sous AG vs 34 ± 32 sous rachi) ainsi que du délai de sortie des patients sous sédation + infiltration (158 ± 71 min vs 208 ± 56 min sous AG et 309 ± 83 min sous rachianesthésie). Il doit être réalisé quel que soit le niveau de sédation peropératoire choisie [19]. Si l'intubation est obligatoire sous cœlioscopie, l'utilisation d'un dispositif type masque laryngé ou l-gel® est compatible avec l'approche par Lichtenstein, le choix devant être pris a priori selon le niveau de sédation proposée en peropératoire.

5. INFILTRATION D'AL CŒLIOSCOPIQUE

Différentes approches d'administration d'anesthésique local de longue durée d'action en injection unique ont été évaluées au cours des cures de HI. Leurs bénéfices reposent le plus souvent sur des critères analgésiques à court terme, voir uniquement peropératoire et rarement après le troisième jour. Au cours des abords cœlioscopiques, certaines études utilisant 75 à 100 mg de bupivacaïne 0,25 % administrée en extra-péritonéal ont observé un gain transitoire des scores EVA entre 4 et 24 h après l'intervention [28-30]. Une étude prospective plus récente réalisée en double aveugle avec infiltration extrapéritonéale de bupivacaïne ($1,5 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) associée à une infiltration des trocarts n'a pu montrer de différence des scores EVA et McGill par rapport au placebo [31]. Globalement, l'analyse du bénéfice global est rendue difficile par les différences de pratiques chirurgicales, (interposition prothétique, abord avec ou sans tension...) et sur l'influence de l'analgésie systémique associée [29, 30]. L'injection d'AL préopératoire semble plus intéressant dans cette approche extrapéritonéale sur l'amélioration de la récupération postopératoire mesurée au cours du mois suivant l'intervention [29].

Récemment introduite, la nébulisation intrapéritonéale de $3 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ de ropivacaïne sur 35 minutes montre un profil pharmacocinétique similaire à une administration unique intrapéritonéale après exsufflation du pneumopéritoine chez l'animal [32]. Cependant, on observe un retard d'absorption d'AL consécutif à la vasoconstriction induite par le pneumopéritoine, la durée d'administration et la réduction de la dose total d'AL au contact des tissus [32]. Il reste à déterminer les bénéfices de cette nouvelle modalité d'administration au cours des HI cœlioscopique pour définir sa place. Son utilisation récente au cours des cholécystectomies [33] a entraîné une réduction des douleurs scapulaires (réduction absolue du risque de -83 % (-70 %/-90 %), $p < 0,001$), une meilleure récupération de la marche sans aide (RAR de 24 % (-48 %/1 %), $p = 0,04$) sans bénéfices sur les douleurs spontanées ou au mouvement. Cependant, l'incidence de NVPO a été supérieure avec la nébulisation 22 % vs 3 %, $p = 0,03$) malgré une consommation similaire de morphine IV postopératoire (16 ± 12 mg vs 20 ± 13 mg, $p = 0,32$) et une prophylaxie peropératoire associant dexaméthasone et ondansétron [33]. Ce dernier élément est donc susceptible de réduire le bénéfice obtenu dans le cadre d'une chirurgie ambulatoire.

6. INFILTRATION D'AL (SITE OPÉRATOIRE, BLOC ILIOINGUINAL/ILIOHYPOGASTRIQUE ET TAP BLOC)

Les AL ont été largement utilisés au cours des différents abords chirurgicaux en particulier avec les abords par Lichtenstein et Shouldice [34-36]. Cependant, si leur bénéfice est unanimement apprécié, la discussion principale aujourd'hui repose sur les modalités d'administration de l'analgésie locorégionale. Pavlin et al. ont montré chez l'adulte qu'une infiltration d'AL (bupivacaine 0,25 % - lidocaïne 0,5 % 40 ml) dans le site opératoire associée à une analgésie multimodale (kétamine + AINS avant incision) réduit les scores de douleur maximums de 47 % au cours des 24 premières heures, la consommation de fentanyl en SSPI de 44 % et d'opiacés à domicile de 47 % [34]. La sensibilisation spinale et gliale joue un rôle certain dans la douleur postopératoire et probablement dans l'établissement de circuits douloureux complexe à plus long terme. En réduisant l'influx spinal primaire et la diffusion des médiateurs périphériques, l'administration d'AL avant incision a semblé être un choix privilégié pour réduire, en moins en partie et associée aux autres antihyperalgésiques disponibles, ce phénomène. Cependant, le bénéfice jugé sur la réduction des scores EVA et de consommation d'opiacés semble faible au vue de la méta-analyse de Moiniche et al. (intégrant la cure de HI) avec un gain non significatif (différence moyenne pondérée, 0(-3/4 mm) sur l'injection d'AL faite en pré versus postopératoire [37]. Une méta-analyse [38] plus récente utilisant une méthodologie différente montre un gain des AL préopératoire tant sur la consommation d'antalgique que sur le délai de première demande d'antalgique, argument ayant une relevance clinique pour le développement d'une prise en charge ambulatoire de la cure de HI. Il faut conserver à l'esprit qu'administré avant ou après incision, les AL réduisent les opiacés au cours de la phase péri-opératoire [34] permettant ainsi de rompre l'hyperalgésie induite par les opiacés aggravant la douleur postopératoire.

Dans ces deux méta-analyses, la plupart des études ont été réalisées avant 2005 et le développement du repérage échographique. Celui-ci a été particulièrement évalué en pédiatrie [39-44]. Un de ses apports majeurs est l'imprécision fréquente d'administration des AL lors d'une technique réalisée « à l'aveugle » [41, 43]. Cette technique guidée sur la perte de résistance des aponévroses musculaires s'accompagne d'une position entre les muscles OI et T dans seulement 14 % avec observation d'injection intramusculaire, intrapéritonéale, et sous-cutanée [44]. Il ressort aussi de cette étude une corrélation entre l'analgésie et la bonne position de l'AL avec un échec d'analgésie de 45 % dans le groupe malposition contre 100 % d'efficacité en cas d'injection entre OI et T [44]. L'infiltration échoguidée réduit de plus de 50 % le volume de lévobupivacaine 0,25 % par rapport à la technique de perte de résistance ($0,19 \pm 0,05 \text{ ml.kg}^{-1}$ sous écho vs $0,3 \text{ ml.kg}^{-1}$, $p < 0,0001$), le recourt au fentanyl peropératoire (4 % vs 26 %, $p = 0,004$) et la fiabilité d'injection avec seulement 50 % de bonne position sans échographie [41]. La même équipe, utilisant une méthode up-and-down séquentielle, a défini sous échographie un volume minimal efficace de lévobupivacaine 0,25 % réduit de 62,5 %, passant de $0,2 \text{ ml.kg}^{-1}$ à $0,075 \text{ ml.kg}^{-1}$ [43]. L'ASRA a déterminé un grade A (niveau d'évidence IIb) de recommandation sur l'efficacité et la réduction des volumes d'AL concernant la réalisation des blocs ilioinguinal/hypogastrique [45]. Récemment, une étude pédiatrique a comparé le TAP bloc proximal à la crête iliaque à un bloc ilioinguinal médial et antérieur à l'EIAS réalisés sous échographie [39]. Les auteurs ont observé une réduction

des scores de douleur et de la consommation d'AINS en postopératoire après bloc ilioinguinal au prix d'un allongement de procédure et de mauvaise qualité d'image des NII et NIH. Chez l'adulte, une étude a comparé le TAP bloc échoguidé (ligne axillaire moyenne entre les muscles OI et T) à une technique par perte de résistance au cours de HI ambulatoire, les deux techniques étant associées à une anesthésie générale standardisée [46]. L'objectif primaire (incidence de douleur chronique avec EVA > 4 à la mobilisation à 6 mois) n'a pas montré de supériorité du TAP bloc échoguidé mais a montré une réduction des scores EVA au cours de la première journée ainsi que de la consommation de morphine orale à libération immédiate à domicile sur les deux premiers jours postopératoire (3 [1-4] cp vs 4 [1-7]cp, $p=0,03$). Sur le plan anatomique, l'extension observé avec un TAP bloc réalisé sur la ligne axillaire moyenne au-dessus de la crête iliaque varie de T7 à L1 ou T9 à L1 [47, 48]. La distribution métamérique au cours d'un TAP bloc permet une analgésie postopératoire mais aussi peropératoire avec le plus souvent une sédation complémentaire par propofol (objectif de concentration au site effet, 1,5 à 2 mg.ml⁻¹). L'utilisation d'un abord TAP bloc plus proximal [49] permettant une extension plus constante au-dessus de T8 n'apportera pas d'intérêt supplémentaire dans un abord distal type Lichtenstein. Cependant, son utilisation bilatérale lors d'un abord coelioscopique mérite d'être évaluée. Un bloc ilioinguinal réalisé avant l'intervention est associé à une sédation peropératoire dans 16 à 100 % [19, 50, 51] des cas (propofol avec ou sans opiacés ou avec infiltration supplémentaire d'AL).

Le nerf génitofémoral est essentiellement issu des racines ventrales de L2 avec une anastomose fréquente issue de L1. La branche génitale participe à l'analgésie peropératoire en particulier lors des abords directs lors de la dissection du cordon spermatique. Chez l'enfant, son infiltration systématique apporte un bénéfice limité à la phase de traction du sac herniaire sans effet postopératoire [52]. Son infiltration systématique peropératoire peut aisément être réalisée par le chirurgien avec 3 à 5 ml de lidocaïne 2 % (sans adrénaline) évitant ainsi toute distension du sac entravant la dissection. Concernant la toxicité des blocs ilioinguinaux/iliohypogastriques, les pics plasmatiques sont dose-dépendants avec, dans une étude ancienne utilisant un bloc par perte de résistance [50], un pic de concentration noté entre 30 et 45 min et des concentrations dépassant les seuils de toxicité lors de l'utilisation de la forme à 0,75 %. En pédiatrie, le pic d'AL (0,25 ml.kg⁻¹ de ropivacaïne 0,5 %) était plus précoce et plus élevé lors d'une administration sous échographie par rapport à la perte de résistance [53]. Concernant le TAP bloc, l'injection bilatérale de 3 mg.kg⁻¹ de ropivacaïne diluée dans 40 ml (sous anesthésie générale) produit des pics plasmatiques de $2,54 \pm 0,75 \mu\text{g.ml}^{-1}$, une concentration moyenne de $2,20 \mu\text{g.ml}^{-1}$ 90 min après l'injection et un pic maximal relevé à $4 \mu\text{g.ml}^{-1}$ (54).

L'ensemble de ces études [41, 43, 53], malgré l'absence de signe clinique de toxicité dans ces études, incite à réduire la dose d'AL pour l'analgésie postopératoire. Une dose de 1 à 1,5 mg.kg⁻¹ de lévobupivacaïne ou de 2 mg.kg⁻¹ de ropivacaïne sont compatibles avec adaptation selon l'âge, le poids, l'existence de dysfonction d'organe majeurs (foie, cœur) et le site uni ou bilatéral de l'intervention. L'ASRA recommande la réalisation du TAP bloc sous échographie avec un grade B (niveau d'évidence IIb) en insistant sur les données pharmacocinétiques [45]. Deux cas de traumatisme hépatique après TAP bloc ont été décrits [55, 56] dont un avec échoguidage [56] avec un appareil possédant une

qualité d'imagerie très insuffisante. La qualité de l'imagerie et de réalisation du bloc sont des fondamentaux incontournables et l'utilisation d'un matériel dédié (échographe et aiguille d'ALR), la parfaite connaissance des structures anatomiques ainsi que de l'ensemble des mesures d'anesthésie locorégionale échoguidées, particulièrement lors de la réalisation de ces blocs de diffusion interaponévrotico-musculaires sous anesthésie générale ou sédation profonde, sont des pré requis nécessaire comme le suggèrent l'ASRA [45] et la RFE d'ALR sous échographie [57].

Le TAP bloc a été aussi évalué au cours de la chirurgie coelioscopique ambulatoire (gynécologique) en utilisant une injection bilatérale sous anesthésie générale (propofol-rémifentanil) de 15 ml de ropivacaine 0,25 %, de ropivacaine 0,5 % comparé à un groupe contrôle [58]. Les auteurs ont observé une réduction des scores de douleurs, une réduction de consommation de morphine orale avec la ropivacaine 0,25 % et 0,5 % versus contrôle (respectivement 39 mg (25-58 mg) et 40 mg (13-72 mg) vs 78 mg (61-90 mg), $p < 0,05$) ainsi qu'une amélioration du score fonctionnel analgésique, sans différences entre les deux concentrations d'AL [58]. De manière intéressante, le score de sortie (PADSS) était supérieur après infiltration de ropivacaine versus contrôle suggérant là qu'un TAP bloc avec 75 mg de ropivacaine pour une coelioscopie en ambulatoire est suffisante en association avec une analgésie systémique anticipée.

L'addition de clonidine, $\alpha 2$ -adrénergique susceptible d'augmenter la durée d'effet des AL, a été évaluée au cours des cures de HI [51, 59]. Utilisant la bupivacaine 0,25 % (29 ml) avec 150 μ g de clonidine en infiltration (sous cutanée + muscles obliques + nerfs ilioinguinal et iliohypogastrique), Elliot et al. n'ont observé aucun bénéfice sur les scores EVA et le délai de première demande d'antalgique [59]. La seconde étude [51] réalisée avec l'association 225 mg de ropivacaine et 75 μ g de clonidine en infiltration pariétale (Shouldice) ne retrouve pas de différence de prise d'antalgique postopératoire (objectif principal), observe une discrète amélioration au troisième jour des douleurs à la mobilisation au prix d'une augmentation de survenue d'hypotension orthostatique dans l'unité de chirurgie ambulatoire. L'utilisation de clonidine ne semble pas apporter de bénéfice en ambulatoire avec un risque de retard de sortie, voire de chute sans effet évalué à plus long terme.

7. BLOC PARAVERTEBRAL (BPV)

Introduite dans le début des années 80 dans cette indication chirurgicale, certains auteurs l'ont comparé à la rachianesthésie et/ou à une anesthésie générale associée à une infiltration pariétale [60-63]. L'injection multiple (BPV entre T10 et L2, 7 ml de ropivacaine 0,5 % pour chaque niveau) réduit la dose de fentanyl peropératoire ($162 \pm 70 \mu$ g vs $210 \pm 60 \mu$ g, $p=0,02$) et celle d'opiacés postopératoire (39 % vs 61 %, $p=0,002$) par rapport au bloc ilioinguinal/iliohypogastrique [60]. Cependant, aucune différence n'a été observée sur les scores EVA ni sur le délai de première prise antalgique (418 ± 360 min vs 400 ± 438 min, $p=0,43$) et la consommation d'oxycodone à domicile (71 % vs 82 %, $p=0,2$). Parmi les complications, on retrouve une extension périurale en T8 sur ce collectif de 46 patients. Une étude plus récente [61] a comparé le BPV (5 ml de ropivacaine 0,75 %, injection multiple entre T9 et L1) avec sédation (propofol, $53 \pm 12 \mu$ g.kg⁻¹.min⁻¹) à une anesthésie générale (desflurane, rocuronium, fentanyl, dolasétron, midazolam) et infiltration pariétale par bupivacaine 0,5 %.

Le BPV multiple a été associé à une réduction du passage en phase 1 de SSPI grâce à un meilleur contrôle des épisodes douloureux précoces et des nausées (17 % vs 37 %, $p=0,001$), une récupération de la déambulation plus précoce (102 ± 55 min vs 213 ± 108 min, $p=0,001$) et une aptitude à la rue réduite de 1,5 à 2 h par rapport au groupe anesthésie générale [61]. Cependant, dans cette étude [61], le groupe de patients sous anesthésie générale n'a pas bénéficié d'un bloc de paroi efficace et la technique conventionnelle utilisée a fortement impacté le résultat. De plus, même si le délai de première douleur jugée sévère (EVA > 3) a été prolongé par le BPV (comme attendu étant donné le protocole comparant un BPV à une AG seule), aucun bénéfice n'a été observé concernant la nécessité de recours aux opiacés à domicile, la qualité de sommeil et sur les scores EVA globaux. Enfin, le délai de réalisation du BPV étagé a prolongé la phase d'induction (13 ± 8 min vs 8 ± 5 min, $p=0,03$). Une autre étude a comparé le BPV étagé à une rachianesthésie (levobupivacaïne 0,75 % rendu hyperbare, 8 mg) latéralisée [62]. Contrairement aux deux études précédentes [60-61] où le calcul d'effectif n'était pas décrit, les auteurs ont utilisé [62] le délai de sortie sans miction comme objectif principal. Ils ont observé une réduction de ce paramètre ($148,8 \pm 32,6$ min vs $206 \pm 72,8$ min, $p<0,001$) dans le groupe BPV. Le délai de séjour en phase 1 de SSPI a été significativement (mais faiblement) réduit de 5 min malgré une sédation par propofol plus importante en peropératoire dans le groupe BPV ($52 \pm 19,3$ $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ vs $44 \pm 18,8$ $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, $p=0,002$). Les scores EVA ont été réduits de la 4^{ème} à la 12^{ème} heures au repos ainsi qu'à la mobilisation, sans bénéfice au-delà.

Contrairement à l'étude d'Hadzic et al. [61], la consommation de tramadol a été réduite à domicile (24,1 % vs 83,3 %, $p<0,001$) ainsi que le délai de première prise antalgique ($16,1 \pm 7,8$ h vs $4,7 \pm 2,3$ h, $p<0,001$) sans différence concernant les NVPO et la satisfaction. Il faut aussi noter une extension péridurale chez deux patients (soit 6,9 %), comparable à l'étude de Klein et al. avec une incidence de 4,5 % [60]. Un des obstacles au BPV est la nécessité d'injections multiples avec comme corollaires inconfort, allongement du délai de procédure et risque de complication. Le BPV a été comparé en deux ou quatre injections (bupivacaïne 0,5 % 15 ml en T10 et 5 ml en L1 ou 5 ml de T10 à L1) en neurostimulation [63]. Si le délai de réalisation a été réduit avec la technique en 2 ponctions (5 ± 1 min vs 16 ± 4 min, $p<0,001$), aucune différence sur la consommation de propofol (206 ± 91 mg vs 225 ± 98 mg, $p=ns$) et de rémifentanyl (13 ± 12 μg vs 12 ± 17 μg , $p=ns$) en peropératoire n'a été observé, ainsi que sur les scores EVA, la durée du bloc sensitif (11 ± 1 h vs 12 ± 1 h, $p=ns$) et la consommation de paracétamol postopératoire [63]. On retrouve dans cette étude une incidence de 8 % d'extension péridurale dans le groupe 4 injections contre aucun avec deux injections. En pédiatrie, une étude a comparé le BPV (3 injections T12-L3, bupivacaïne-lidocaïne-fentanyl-clonidine 20 ml au total en neurostimulation) à une anesthésie générale conventionnelle [64]. Comme attendu, l'absence d'AL dans le groupe « AG » a compromis les résultats avec en particulier un net bénéfice sur les scores EVA de la 6^{ème} à la 48^{ème} heure postopératoire et une plus grande fréquence d'impossibilité d'ambulatoire (48 % vs 20 %). Au regard de ces études sur la cure de HI ambulatoire, le bénéfice du BPV vis-à-vis d'une infiltration locale bien réalisée (TAP ou bloc ilioinguinal/iliohypogastrique échoguidé) et une analgésie systémique « moderne » n'est pas évident et la survenue non négligeable de complications (extension péridurale en particulier)

sans réduction de la sédation peropératoire sont autant d'arguments pour ne pas le privilégier. L'approche échoguidée du BPV n'a pas été évaluée pour la cure de HI ambulatoire mais suscitera probablement un intérêt qui devra être confronté à une ALR pariétale de qualité avec analgésie systémique ad hoc.

8. ANALGÉSIE SYSTÉMIQUE ASSOCIÉE

La cure de HI ambulatoire bénéficie de l'utilisation des AINS (hors contre-indication formelle) par la réduction des scores EVA (vs placebo) et de la consommation d'opiacés en postopératoire [65-69]. L'administration avant l'incision s'est montrée supérieure sur quelques études, jugée sur les scores EVA ainsi que sur la consommation d'opiacés ou de tramadol postopératoire [34, 70]. Concernant les méta-analyses, l'une d'entre elle confirme ce bénéfice [38] et une seconde, antérieure, ne retrouve pas de différence sur les scores EVA et ne peut conclure sur la consommation d'antalgique postopératoire [37]. Le débat concernant le bénéfice d'une administration préopératoire d'un AINS (comme de toute autre substance) persiste actuellement mais sa réalisation dès le début de l'intervention s'inscrit dans l'ensemble des mesures « systémiques » de réduction de la douleur et de l'hyperalgésie. Parmi les autres molécules, si le paracétamol fait partie du schéma classique, le néfopam est une molécule adaptée à ce type d'intervention (hors contre-indication) par une activité antalgique amplifiant l'effet des opiacés [71, 72] et par une action synergique avec les AINS [73]. Le néfopam réduit, sur des éléments expérimentaux probants, l'hyperalgésie postopératoire et celle induite par les opiacés, phénomènes partageant des mécanismes communs, par une action pré-synaptique sur la libération des canaux sodiques et calciques voltage-dépendants bloquant ainsi l'activation des récepteurs NMDA [71]. Le tramadol possède une synergie d'action sur la réduction des douleurs ainsi que sur l'hyperalgésie cicatricielle sur un modèle de douleur humaine [74]. Comparé au lornoxicam après cure de HI, le tramadol produit des scores EVA similaires au prix d'une augmentation des NVPO [75]. L'association tramadol-paracétamol se positionne ainsi pour le postopératoire associé à une prévention efficace des NVPO. Enfin la kétamine, substance antihyperalgésique, associée à une analgésie multimodale et une infiltration ilioinguinale d'AL, s'est révélée bénéfique au cours de HI ambulatoire [34]. L'administration de $75 \mu\text{g.kg}^{-1}$ de kétamine réduit de 35 % les scores de douleur inguinales et de 40 % de la titration de morphine en SSPI sans modifier les scores de sédation ni provoquer d'événements neurologiques [76]. L'utilisation de kétamine est préconisée par la RFE sur la prise en charge de la douleur postopératoire pour réduire l'hyperalgésie postopératoire résultant à la fois de phénomènes de sensibilisation périphérique et d'hyperexcitabilité centrale [77]. Un bolus unique au cours des HI ambulatoire injecté après induction en cas de sédation ou d'anesthésie générale est probablement suffisant étant donné la courte durée d'intervention, l'association aux autres antalgiques et l'infiltration pariétale optimisée par échographie.

9. NVPO ET CURE DE HI AMBULATOIRE

Concernant cette intervention, aucune spécificité n'est à signaler si ce n'est l'évaluation préopératoire du risque (score d'Apfel par exemple) et d'adapter une prophylaxie intraveineuse peropératoire conforme aux recommandations (RFE

« prise en charge des nausées et vomissements postopératoires » SFAR 2007). Gupta et al. [24] ont montré qu'au cours d'une anesthésie générale classique avec intubation orotrachéale en ambulatoire une incidence plus élevée de NVPO précoce et tardive lors de l'utilisation d'halogénés par rapport au propofol. Le risque de vomissements précoces est augmenté avec le desflurane et le sévoflurane (respectivement augmentation du risque relatif de 2,6 [IC95 % 1,4-2,8] et 2 [1,3-3], $p < 0,01$), ainsi que les nausées tardives survenant après la sortie du patient (2,6 [0,1-62,7] avec le desflurane, $p < 0,001$). Comparant les deux halogénés, aucune différence n'apparaît ni pour les NVPO en unité d'ambulatoire (RR0,7 [0,2-1,8]) ou après retour (RR0,8 [0,4-1,7]) à domicile. L'utilisation d'AINS réduit l'incidence de NVPO après cure de HI ambulatoire (34) en particulier grâce à la réduction des opiacés péri-opératoire et au meilleur contrôle analgésique. Une stratégie plus libérale privilégiant une association dropéridol (625 µg-1,25 mg)-dexaméthasone (4-8 mg) en peropératoire en conservant les sétrons en curatif des NVPO est aussi pertinente que maintenir un schéma figé défini uniquement sur des facteurs de risque définis [78] et peut répondre aux NVPO tardives survenant à domicile. Les antagonistes des récepteurs NK1 n'ont pas été évalués au cours de la HI ambulatoire mais à eux seuls ne modifieront pas l'incidence si l'ensemble de la stratégie ne comporte pas une analgésie multimodale et une politique raisonnée d'administration des hypnotiques/opiacés.

10. DOULEURS CHRONIQUES APRÈS CURE DU HI AMBULATOIRE

Les mécanismes physiopathologiques contribuant à la sensibilisation centrale comportent principalement des modifications électrophysiologiques des neurones nociceptifs centraux, une altération des systèmes de modulation, neuroplasticité et activation des cellules gliales. L'incidence de douleur postopératoire va donc varier selon des facteurs non modifiables (âge, sexe, prédisposition génétique), des éléments environnementaux (activité professionnelle, facteurs psychoaffectifs...), une agression tissulaire susceptible d'être modifiable (technique, expertise des opérateurs, ...) et la prise en charge analgésique et antihyperalgésique péri-opératoire (activité neuronale, inflammatoire et ectopique postopératoire). L'apparition ou l'aggravation de douleurs après cure de HI varie de 14 % à 50 % [6-8] et ne semble pas affectée par sa réalisation en ambulatoire [6, 79]. Les facteurs prédictifs les plus fréquemment retrouvés sont l'âge jeune, le sexe féminin, le niveau de douleur préopératoire, certains facteurs psychoaffectifs, l'abord à ciel ouvert, les techniques avec tension et sans prothèse [80]. Une étude récente a déterminé les facteurs prédictifs de douleur postopératoire jugée par un score fonctionnel non analogique [79]. Ils ont observé dans leur cohorte de 442 patients trois éléments prédictifs : un score de douleur élevé préopératoire, une positivité préopératoire au test à la chaleur (5 secondes à 47°C) sur le site herniaire et l'abord par laparotomie. Cette étude bien conduite sur le plan des tests fonctionnels préopératoire souffre cependant de plusieurs limites. Les patients étaient testés consécutivement, sans randomisation chirurgicale, les patients du groupe Lichtenstein présentaient des scores de douleur plus élevés en préopératoire et l'analgésie peropératoire extrêmement succincte sans utilisation d'AL ni antalgique ou antihyperalgésique. De plus, l'administration de rémifentanil n'a pas été détaillée en particulier sur la dose totale et le mode d'administration (décroissance progressive ?), l'hyperalgésie imputable au rémifentanil étant majorée à la fois par la durée totale d'exposition et l'interruption

brutale de celui-ci. A noter dans cette étude l'incidence de 14,5 % des scores EVA supérieurs à 4 à 1 mois sur l'ensemble des patients sans différence entre les techniques chirurgicales, et de 12,4 % au 6^{ème} mois avec aggravation des symptômes chez 7,9 % des patients là encore sans influence de la technique utilisée [79]. L'évaluation préopératoire par test qualitatif des douleurs et de la sensibilité (froid, chaleur) constitue un élément pertinent et moderne d'évaluation du risque de douleur chronique, ce d'autant que ces patients risquent à tort de faire le lien entre ambulatoire et chirurgie mineure sans complication. Le choix d'une technique chirurgicale fait partie de la stratégie et de l'expérience des opérateurs avec augmentation de la morbidité globale lors de la cœlioscopie et un gain de cette technique (comme le soulignent les auteurs [79] dans leur étude) d'autant plus élevé que la réponse au test quantitatif utilisé sur le site opéré est altérée. Au cours d'un abord par Lichtenstein, l'incidence de DN4 supérieure à 4 suggérant une composante neuropathique a été identique après cure de HI ambulatoire dans 13,6 % (IC 95 % 8,8 %-20,5 %) après TAP bloc échoguidé et 15,7 % (10,2 %-23,2 %) après bloc ilioinguinal/iliohypogastrique réalisé à la perte de résistance [46]. Si l'incision opératoire comporte le risque de lésion neurologique (NII, NIH et génitifémoral), il n'existe cependant pas de lien entre tests quantitatifs analgésiques postopératoires et la survenue de douleur chronique après Lichtenstein [81]. Ces données renforcent l'utilité d'une analgésie véritablement multimodale pour permettre d'obtenir un impact à distance sur des facteurs corrigeables comme la douleur préopératoire, la qualité du soulagement postopératoire immédiat, la prévention des NVPO, le choix d'une technique chirurgicale optimisée au sein de l'établissement, le respect du trajet nerveux identifié en peropératoire pour les abords par laparotomie et insertion des trocarts de cœlioscopie en évitant la projection pariétale de ces nerfs.

Prolonger l'infiltration des AL constitue une modalité d'action pour réduire les conséquences de l'inflammation générée sur le système nerveux périphérique et central. Quelques cas cliniques ont rapporté l'utilisation du TAP bloc continu après chirurgies par Lichtenstein en ambulatoire [49, 82-84] soit par diffuseur élastomérique [49] ou par pompe électronique [82]. Actuellement peu développé, le concept est séduisant pour entretenir le bénéfice initial du bolus d'AL. L'efficacité des cathéters d'infiltration continue a été évaluée dans une méta-analyse générale montrant un bénéfice sur les scores EVA et la consommation de morphine postopératoire [85]. En pratique, ces méthodes sont limitées actuellement par la faisabilité pour une chirurgie aussi fréquente, à mettre en balance avec la toxicité des AL en particulier si des bolus sont administrés [50, 53], la qualité de cicatrisation pariétale ainsi que sur les effets à long terme de la myotoxicité des AL [86] non évaluée au cours de la cure de HI. La sélection de patients détectés comme à risque sur des tests nociceptifs en préopératoire est une possibilité de développement pour ces dispositifs. Une autre limite repose sur le matériel à proposer : cathéters uni- ou multiperforés, fiabilité incertaine des diffuseurs élastomériques, modalité de surveillance et le coût généré. D'autres voies de recherche clinique voient actuellement le jour pour la chirurgie ambulatoire herniaire, comme l'utilisation de capsaïcine, analogue structurale ayant des propriétés agonistes sur les récepteurs TRPV1 introduisant une phase initiale d'hyperalgésie mécanique et thermique puis de « défonctionnalisation » prolongée après surcharge calcique osmotique, dégradation du cytosquelette et dysfonction mitochondriale. Une étude clinique [87] réalisée au cours d'abord par

Lichtenstein en ambulatoire a comparé l'administration pariétale de capsaïcine à un placebo, après anesthésie générale (propofol-rémifentanyl) et réalisation d'un bloc ilioinguinal/iliohypogastrique de 40 ml de bupivacaïne 0,25 %. Si les médianes d'EVA sont relativement faibles dans les deux groupes (inférieures à 15 mm sur les 4 premiers jours), la capsaïcine réduit l'aire sous la courbe des EVA ($p=0,045$) sur les trois premiers jours sans différence sur la consommation d'antalgique (paracétamol et ibuprofène). Cependant, il apparaît au 4^{ème} jour une augmentation des scores EVA dans le groupe traité ($p=0,014$) suggérant une hyperalgésie retardée, une réapparition de phénomènes algogènes limitant actuellement l'utilisation clinique ou le rôle du rémifentanyl mal administré en peropératoire. Enfin, la gabapentine a été évaluée contre placebo sur la survenue de douleurs chroniques après cure de HI par Lichtenstein sous rachianesthésie sans bloc de paroi associé [88]. Bien qu'incomplètement comprise, une des voies d'action de la gabapentine repose sur sa liaison avec les récepteurs $\alpha 2\delta$ des canaux calciques voltage-dépendants dont l'expression amplifiée au cours des processus douloureux majeure l'hyperalgésie et l'allodynie [89]. Dans cette étude [88], la prise unique de 1,2 g de gabapentine 1 heure avant l'intervention a réduit l'incidence des douleurs chroniques à 3 et 6 mois (objectif principal) ainsi que ceux au repos et à l'effort de la 8^{ème} à la 24^{ème} heure postopératoire et la consommation de tramadol (-29 % à H24) sans effets secondaires surajoutés. L'intérêt de sa prescription réside aussi dans la possibilité d'obtenir une synergie d'effet avec la morphine [90] et la réduction de l'hyperalgésie induite par les opiacés [91] mais reste en pratique à définir.

CONCLUSION

Les messages proposés pour la cure de HI ambulatoire :

- Développement nécessaire et accessible.
- Connaissance anatomique en particulier concernant l'analgésie locorégionale mais aussi de la technique chirurgicale définie.
- Utiliser les acquis des intervenants de l'établissement, en particulier sur les techniques chirurgicales, et analyser les facteurs de développement à promouvoir.
- Evaluer en préopératoire, en plus de ceux définissant la prise en charge ambulatoire réglementaire, les facteurs susceptibles d'être accessibles à une thérapeutique comme l'EVA, le risque NVPO, la récurrence, la déambulation, le risque de rétention urinaire.
- Eviter la rachianesthésie et le bloc paravertébral (intérêt de l'échoguidage pour injection unique du BPV ?) en première intention.
- Privilégier l'analgésie locorégionale (TAP bloc ou bloc ilioinguinal/iliohypogastrique échoguidé) avec AL de longue durée d'action (ropivacaïne 0,75 % ou lévobupivacaïne 0,5 %) au sein d'une analgésie systémique et antihyperalgésique peropératoire.
- Si cœlioscopie : TAP bilatéral avec AL de longue durée d'action plutôt qu'insufflation à l'aveugle intra ou extra-péritonéal.
- Réduire les opiacés péri-opératoire, administration du propofol et du rémifentanyl au site effet ; si halogénés, privilégier ceux à cinétique rapide.
- Prévention NVPO (stratégie libérale privilégiée)
- Prémédication non spécifique (gabapentine si cure HI par cœlioscopie à proposer chez les patients jeunes).

- Information et délivrance ordonnance avant l'intervention (paracétamol + AINS, association au tramadol LP selon tolérance après test en UCA, opiacés à libération immédiate en secours possible).
- Proposer une infiltration continue sur cathéter en cas d'identification de risques douloureux à distance (TAP bloc échoguidé, administration de ropivacaïne 0,2 % par pompe électronique) avec structure d'accompagnement.
- Suivi postopératoire J1 (téléphone ou au mieux établissement d'un réseau de suivi avec IDE/médecin généraliste) et à distance, analyse avec qualitatif et équipe multidisciplinaire (anesthésiste - chirurgien - IDE) pour amélioration des pratiques sur l'ensemble du processus défini.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Rutkow IM. Demographic and socioeconomic aspects of hernia repair in the United States in 2003. *Surg Clin North Am* 2003;83: 1045-51
- [2] Kehlet H, Bay-Nielsen M. Nationwide quality improvement of groin hernia repair. *Hernia* 2008;240;12: 1-7
- [3] Prise en charge anesthésique des patients en hospitalisation ambulatoire. SFAR 2009
- [4] Nordin P, Zetterström H, Gunnarsson U, Nilsson E. Local, regional, or general anaesthesia in groin hernia repair: multicentre randomised trial. *Lancet* 2003;362: 853-8
- [5] Pavlin DJ, Pavlin EG, Fitzgibbon DR, Koerschgen ME, Plitt TM. Management of bladder function after outpatient surgery. *Anesthesiology* 1999;91: 42-50
- [6] Poobalan AS, Bruce J, Smith WC, King PM, Krukowski ZH, Chambers WA. A review of chronic pain after inguinal herniorrhaphy. *Clin J Pain* 2003;19: 8-54
- [7] Kumar S, Wilson RG, Nixon SJ, Macintyre IM. Chronic pain after laparoscopic and open mesh repair of groin hernia. *Br J Surg* 2002;89: 1476-9
- [8] Neumayer L, Giobbie-Hurder A, Jonasson O et al. Open mesh versus laparoscopic mesh repair of inguinal hernia. *N Engl J Med* 2004;350: 1819-27.
- [9] Leng SA. Transient femoral nerve palsy after ilioinguinal nerve block. *Anaesth Intensive Care* 1997;25: 92
- [10] Salib Y, Kukreja PK, Parikh MK. Prolonged femoral nerve palsy after ilio-inguinal nerve block. *Reg Anesth Pain Med* 2007;32: 271
- [11] Rosario DJ, Jacob S, Luntley J, Skinner PP, Raftery AT. Mechanism of femoral nerve palsy complicating percutaneous ilioinguinal field block. *Br J Anaesth* 1997;78: 314-6
- [12] Wara P, Bay-Nielsen M, Juul P, Bendix J, Kehlet H. Prospective nationwide analysis of laparoscopic versus Lichtenstein repair of inguinal hernia. *Br J Surg* 2005;92: 1277-81
- [13] Bay-Nilssen M, Kehlet H, Strand L, Malmstrom J, Andersen FH, Wara P, Juul P, Callesen T, Danish Hernia Database Collaboration. *Lancet* 2001;358: 1124-8
- [14] Douek M, Smith G, Oshowo A, Stoker DL, Wellwood JM. Prospective randomised controlled trial laparoscopic versus open inguinal hernia mesh repair: five years follow up. *BMJ* 2003, 326: 1012-3
- [15] Lau H, Patil NG, Yuen WK. Day-case endoscopic totally extraperitoneal inguinal hernioplasty versus open Lichtenstein hernioplasty for unilateral primary inguinal hernia repair in males: a randomized trial. *Surg Endosc* 2006;20: 76-81
- [16] Bisgaard T, Bay-Nielsen M, Christensen IJ, Kehlet H. Risk of recurrence 5 years or more after primary Lichtenstein mesh and sutured inguinal hernia repair. *Br J Surg* 2007;94: 1038-40
- [17] Rosenberg J, Bisgaard T, Kehlet H, et al.. Danish hernia database recommendations for the management of inguinal and femoral hernia in adults. *Dan Med Bull* 2011;58: C4243
- [18] Baldini G, Bagry H, Aprikian A, Carli F, Phil M. Postoperative urinary retention. *Anesthesiology* 2009;110: 1139-57
- [19] Song D, Greilich NB, White PF, Watcha MF, Tongier WK. Recovery profiles and costs of anesthesia of outpatient unilateral herniorrhaphy. *Anesth Analg* 2000;91: 876-81

- [20] Toivonen J, Permi J, Rosenberg P. Analgesia and discharge following preincisional ilioinguinal and iliohypogastric nerve block combined with general or spinal anaesthesia for inguinal herniorrhaphy. *Acta Anaesthesiol Scand* 2004;48: 480-5
- [21] Pavlin DJ, Pavlin EG, Gunn H, Taraday JK, Koersshgen ME. Voiding in patients managed with or without ultrasound monitoring of bladder volume after outpatient surgery. *Anesth Analg* 1999;89: 90-7
- [22] Casati A, Moizo E, Marchetti C, Vinciguerra F. A prospective, randomized, double-blind comparison of unilateral spinal anesthesia with hyperbaric bupivacaine, ropivacaine, or levobupivacaine for inguinal herniorrhaphy. *Anesth Analg* 2004;99: 1387-92
- [23] Ismail M, Garg P. Laparoscopic inguinal total extraperitoneal hernia repair under spinal anesthesia without mesh fixation in 1,210 hernia repairs. *Hernia* 2009;13: 115-9
- [24] Gupta A, Stierer T, Zuckerman R, Saima N, Parker SD, Fleisher LA. Comparison of recovery profile after ambulatory anesthesia with propofol, isoflurane, Sévoflurane and desflurane: a systematic review. *Anesth Analg* 2004;98: 632-41
- [25] Macario A, Dexter F, Lubarsky D. Meta-analysis of trials comparing postoperative recovery after anesthesia with sévoflurane or desflurane. *Am J Health Syst Pharm* 2005;62: 63-8
- [26] White PFD, Tang J, Wender RH, et al. Desflurane versus sévoflurane for maintenance of outpatient anesthesia: the effect on early versus late recovery and perioperative coughing. *Anesth Analg* 2009;109: 387-93
- [27] McKay RE, Malhotra A, Cakmakkaya OS, Hall KT, McKay WR, Apfel CC. Effect of increased body mass index and anaesthetic duration on recovery of protective airway reflexes after sévoflurane vs desflurane. *Br J Anaesth* 2010;104: 175-82
- [28] O'Riordain DS, Kelly P, Horgan PG, Keane FB, Tanner WA. A randomized controlled trial of extra-péritonéal bupivacaine analgesia in laparoscopic hernia repair. *Am J Surg* 1998;176: 254-7
- [29] Hon SF, Poon CM, Leong HT, Tanq YC. Pre-emptive infiltration of bupivacaine in laparoscopic total extraperitoneal hernioplasty: a randomized controlled trial. *Hernia* 2009;13: 53-6
- [30] Saff GN, Marks RA, Kuroda M, Rozan JP, Hertz R. Analgesic effect of bupivacaine on extraperitoneal laparoscopic hernia repair. *Anesth Analg* 1998;87: 377-81.
- [31] Abbas MH, Hamade A, Choudhry MN, Hamza N, Nadeem R, Ammori BJ. Infiltration of wounds and extraperitoneal space with local anesthetic in patients undergoing laparoscopic totally extraperitoneal repair of unilateral inguinal hernias: a randomized double-blind placebo-controlled trial. *Scand J Surg* 2010;99: 18-23
- [32] Betton DB, Greib B, Schlotterbeck H, Joshi GP, Ubeaud-Sequier G, Diemunsch P. The pharmacokinetics of ropivacaine after intraperitoneal administration: instillation versus nebulization. *Anesth Analg* 2010, 111: 1140-5
- [33] Bucciero M, Ingelmo PM, Fumagalli R, et al. Intraperitoneal ropivacaine nebulization for pain management after laparoscopic cholecystectomy: a comparison with intraperitoneal instillation. *Anesth Analg* 2011;113: 1266-71
- [34] Pavlin DJ, Horvath KD, Pavlin EG, Sima K. Preincisional treatment to prevent pain after ambulatory hernia surgery. *Anesth Analg* 2003;97: 1627-32
- [35] Ding Y, White PF. Post-herniorrhaphy pain in outpatients after pre-incision ilioinguinal-hypogastric nerve block during monitored anaesthesia care. *Can J Anaesth* 1995;42: 221-6
- [36] Dierking G, Dahl JB, Kanstrup J, Dhal A, Kehlet H. Effect of pre vs postoperative inguinal field block on postoperative pain after herniorrhaphy. *Br J Anaesth* 1992;68: 344-8
- [37] Moiniche S, Kehlet H, Dahl JB. A Qualitative and Quantitative Systematic Review of Preemptive Analgesia for Postoperative Pain Relief: The Role of Timing of Analgesia. *Anesthesiology* 2002;96: 725-41
- [38] Ong CSF, Lirk P, Seymour RA, Jenkins BJ. The efficacy of preemptive analgesia for acute postoperative pain management: a meta-analysis. *Anesth Analg* 2005;100: 757-73
- [39] Fredrickson MJ, Paine C, Hamill J. Improved analgesia with the ilioinguinal block compared to the transversus abdominis plane block after pediatric inguinal surgery: a prospective randomized trial. *Ped Anaesth* 2010;20: 1022-27
- [40] Eichenberger U, Greher M, Kirchmair L, Curatolo M, Moriggl B. Ultrasound-guided blocks of the ilioinguinal and iliohypogastric nerve: accuracy of a selective new technique confirmed by anatomical dissection. *Br J Anaesth* 2006;97: 238-43

- [41] Willschke H, Marhofer P, Bösenberg A, Johnston S, Wanzel O, Cox SG, Sitzwohl C, Kapral S. Ultrasonography for ilioinguinal/iliohypogastric nerve blocks in children. *Br J Anaesth* 2005; 95: 226-30
- [42] Ford S, Dosani M, Robinson AJ, Campbell GC, Ansermino JM, Lim J, Lauder GR. Defining the reliability of sonoanatomy identification by novices in ultrasound-guided pediatric ilioinguinal and iliohypogastric nerve blockade. *Anesth Analg* 2009;109: 1793-8
- [43] Willschke H, Bösenberg A, Marhofer P, et al. Ultrasound-guided ilioinguinal/iliohypogastric nerve block in pediatric anesthesia: what is the optimal volume? *Anesth Analg* 2006;102: 1680-4
- [44] Weintraud M, Marhofer P, Bösenberg A, Kapral S, Willschke H, Felfenig M, Kettner S. Ilioinguinal/iliohypogastric blocks in children: where do we administer the local anesthetic without direct visualization? *Anesth Analg* 2008;106: 89-93
- [45] Abrahams M, Horn J L, Noles LM, Aziz MF. Evidence-Based Medicine: Ultrasound Guidance for Truncal Blocks. *Reg Anesth Pain Med* 2010;35: S36-S42
- [46] Aveline C, Le Hetet H, Le Roux A, et al. Comparison between ultrasound-guided transversus abdominis plane and conventional ilioinguinal/iliohypogastric nerve blocks for day-case open inguinal hernia repair. *Br J Anaesth* 2011;106: 380-386
- [47] McDonnell JG, O'Donnell BD, Farrell T, Gough N, Tuite D, Power C, Lafey JG. Transversus abdominis plane block: a cadaveric and radiological evaluation. *Reg Anesth Pain Med.* 2007;32: 399-404
- [48] Barrington MJ, Ivanusic JJ, Rozen WM, Hebbard PD. Spread of injectate after ultrasound-guided subcostal transversus abdominis plane block: a cadaveric study. *Anaesthesia* 2009;64:745-50
- [49] Habbard PD, Barrington MJ, Wasey C. Ultrasound-guided continuous oblique subcostal transversus abdominis plane blockade: description of anatomy and clinical technique. *Reg Anesth Pain Med* 2011;35: 436-41
- [50] Wulf H, Worthmann F, Behke H, Böhle AS. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of ropivacaine 2 mg/mL, 5 mg/mL, or 7.5 mg/mL after ilioinguinal blockade for inguinal hernia repair in adults. *Anesth Analg* 1999 ;89: 1471-4
- [51] Beaussier M, Weickmans H, Abdelhaim Z, Lienhart A. Inguinal herniorrhaphy under monitored anesthesia care with ilioinguinal-iliohypogastric block: the impact of adding clonidine to ropivacaine. *Anesth Analg.* 2005;101: 1659-62
- [52] Sasaoka N, Kawaguchi M, Yoshitani K, Kato H, Suzuki An Furuya H. Evaluation of genitofemoral nerve block, in addition to ilioinguinal and iliohypogastric nerve block, during inguinal hernia repair in children. *Br J Anaesth.* 2005;94:243-6
- [53] Weintraud M, Lundblad M, Kettner SC, et al. Ultrasound versus landmark-based technique for ilioinguinal-iliohypogastric nerve blockade in children: the implications on plasma levels of ropivacaine. *Anesth Analg* 2009 May;108: 1488-92
- [54] Griffiths JD, Barron FA, Grant S, Bjorksten AR, Hebbard P, Royle CF. Plasma ropivacaine concentrations after ultrasound-guided transversus abdominis plane block. *Br J Anaesth* 2010;105: 853-6
- [55] Farooq M, Carey M. A case of liver trauma with a blunt regional anesthesia needle while performing transversus abdominis plane block. *Reg Anesth Pain Med* 2008;33: 274
- [56] Lancaster P, Chadwick M. Liver trauma secondary to ultrasound-guided transversus abdominis plane block. *B J Anaesth* 2010;104: 509-10
- [57] RFE "anesthésie locorégionale en échographie" *Ann Fr Anesth Réanim* 2011;30: e33-35
- [58] De Oliveira GS, Fitzgerald PC, Jay Marcus R, Ahmad S, McCarthy J. A dose-ranging study of the effect of transversus abdominis block on postoperative quality of recovery and analgesia after outpatient laparoscopy. *Anesth Analg* 2011;113: 1218-25
- [59] Elliott S, Eckersall S, Fligstone L, Jothilingam S. Does the addition of clonidine affect duration of analgesia of bupivacaine wound infiltration in inguinal hernia surgery? *Br J Anaesth* 1997;79: 446-9
- [60] Klein SM, Pietrobon R, Nielsen KC, et al. Paravertebral somatic nerve block compared with peripheral nerve blocks for outpatient inguinal herniorrhaphy. *Reg Anesth Pain Med* 2002;27: 476-80.
- [61] Hadzic A, Kerimoglu B, Loreio D, Karaca PE, Claudio RE, Yufa M, Wedderburn R, Santos AC, Thys DM. Paravertebral blocks provide superior same-day recovery over general anesthesia for patients undergoing inguinal hernia repair. *Anesth Analg* 2006;102: 1076-81

- [62] Akcaboy EY, Akcaboy ZN, Gogus N. Ambulatory inguinal herniorrhaphy: paravertebral block versus spinal anesthesia. *Minerva Anesthesiol* 2009;75: 684-91.
- [63] Özkan D, Akkaya T, Cömert A, et al. Paravertebral block in inguinal hernia surgeries: two segments or 4 segments? *Reg Anesth Pain Med* 2009;34: 312-5
- [64] Naja Z, Raf M, El Rajab M, Ziade F, Al Tannir M, Lönnqvist PA. Nerve Stimulator-guided Paravertebral Blockade Combined with Sevoflurane Sedation versus General Anesthesia with Systemic Analgesia for Postherniorrhaphy Pain Relief in Children: A Prospective Randomized Trial. *Anesthesiology* 2005;103: 600-5
- [65] Pavlin DJ, Chen C, Penalzoza DA, Polissar NL, Buckley FP. Pain as a factor complicating recovery and discharge after ambulatory surgery. *Anesth Analg* 2002;95: 627-34
- [66] White PF, Tang JT, Wender RH, et al. The effects of oral ibuprofen and celecoxib in preventing pain, improving recovery outcomes and patient satisfaction after ambulatory surgery. *Anesth Analg* 2011;112: 323-9
- [67] Ma H, Tang J, White PF, Zaentz A, Wender RH, Slonisky A, Naruse R, Kariger R, Quon R, Wood D, Carroll BJ. Perioperative rofecoxib improves early recovery after outpatient herniorrhaphy. *Anesth Analg* 2004;98: 970-5
- [68] Pavlin DJ, Pavlin EG, Horvath KD, Amundsen LB, Flum DR, Roesen K. Perioperative rofecoxib plus local anesthetic field block diminishes pain and recovery time after outpatient inguinal hernia repair. *Anesth Analg* 2005;101: 83-9
- [69] Beaussier M, Weickmans H, Paugam C, et al. A randomized, double-blind comparison between parecoxib sodium and propacetamol for parenteral postoperative analgesia after inguinal hernia repair in adult patients. *Anesth Analg* 2005;100: 1309-15
- [70] Gramke HF, Petry JJJ, Durieux ME, et al. Sublingual piroxicam for postoperative analgesia: preoperative versus postoperative administration: a randomized, double-blind study. *Anesth Analg* 2006;102: 755-8
- [71] Delage N, Maaliki H, Beloeil H, Benhamou D, Mazoit JX. Median effective dose (ED50) of nefopam and ketoprofen in postoperative patients: a study of interaction using sequential analysis and isobolographic analysis. *Anesthesiology* 2005;102: 1211-6
- [72] Girard P, Pansart Y, Gillardin JM. Nefopam potentiates morphine antinociception in allodynia and hyperalgesia in the rat. *Pharmacol Biochem Behav* 2004;77: 695-703
- [73] Labouheyra E, Chatauraynaud J, Richebe P, Simonnet G. Long-term pain vulnerability after surgery in rats: prevention by nefopam, an analgesic with antihyperalgesic properties. *Anesth Analg* 2009;109: 623-31
- [74] Filitz J, Ihmsen H, Günther W, Tröster A, Schwilden H, Schüttler J, Koppert W. Supra-additive effects of tramadol and acetaminophen in a human pain model. *Pain* 2008;136: 262-70
- [75] Mentès O, Baqci M. Postoperative pain management after inguinal hernia repair: lornoxicam versus tramadol. *Hernia* 2009;13: 427-30
- [76] Suzuki M, Tsueda K, Lansing PS, Tolan MM, Fuhrman TM, Ignacio CI, Sheppard RA. Small-dose ketamine enhances morphine-induced analgesia after outpatient surgery. *Anesth Analg* 1999;89: 98-103
- [77] RFE "Prise en charge de la douleur postopératoire chez l'adulte et l'enfant". *Ann Fr Anesth Réanim* 2008 ;27 : 1035-41
- [78] Kranke P, Eberhart LH. Simple risk scoring for postoperative nausea and vomiting may work, but that does not necessarily make patients less sick! *Eur J Anaesthesiol* 2012;29: 59-60
- [79] Asvang EK, Gmaehle E, Hansen JB, Gmaehle B, Forman J, Schwarz J, Bittner R, Kehlet H. Predictive risk factors for persistent postherniotomy pain. *Anesthesiology* 2010;112: 957-69
- [80] Aasvang E, Kehlet H. Chronic postoperative pain: the case of inguinal herniorrhaphy. *Br J Anaesth* 2005;95: 69-76
- [81] Mikkelsen T, Werner MU, Lassen B, Kehlet H. Pain and sensory dysfunction 6 and 12 months after inguinal herinotomy. *Anesth Analg* 2004;99: 146-51
- [82] Heil JW, Ilfeld BM, Loland VJ, Sandhu NS, Mariano ER. Ultrasound-guided transversus abdominis plane catheters and ambulatory perineural infusions for outpatient inguinal hernia repair. *Reg Anesth Pain Med* 2010;35: 556-8

-
- [83] LeBlanc KA, Bellanger D, Rhynes VK, Hausmann M. Evaluation of continuous infusion of 0.5% bupivacaine by elastomeric pump for postoperative pain management after open inguinal hernia repair. *J Am Coll Surg* 2005;200: 198-202
- [84] Schurr MJ, Gordon DB, Pellin TA, Scanlon TA. Continuous local anesthetic infusion for pain management after outpatient inguinal herniorrhaphy. *Surgery* 2004;136: 761-9
- [85] Liu SS, Richman J, Thirlby R, Wu C. Efficacy of continuous wound catheters delivering local anesthetic for postoperative analgesia: a quantitative and qualitative systematic review of randomized controlled trials. *Am Coll Surg* 2006;203: 14-32
- [86] Nouette-Gaulain K, Sirvent P, Canal-Raffin M, et al. Effects of intermittent femoral nerve injections of bupivacaine, levobupivacaine, and ropivacaine on mitochondrial energy metabolism and intracellular calcium homeostasis in rat psoas muscle. *Anesthesiology* 2007;106: 1026-34
- [87] Aasvang EK, Hansen JB, Malmstrom JH, Gennevois D, Struys MMRF, Kehlet H. The effect of wound instillation of a novel purified capsaïcine formulation on postherniotomy pain: a double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Anesth Analg* 2008;282-91
- [88] Hüseyin S, Sizlan A, Yanarates Ö, et al. The effects of gabapentin on acute and chronic pain after inguinal herniorrhaphy. *Eur J Anaesth* 2009;26: 772-6
- [89] Li CY, Zhang XL, Matthews E, ALi KW, et al. Calcium channel alpha2delta1 subunit mediates spinal hyperexcitability in pain modulation. *Pain* 2006;125: 20-34
- [90] Eckhardt K, Ammon S, Hofmann U, Riebe A, Gugeler N, Mikus G. Gabapentin enhances the analgesic effect of morphine in healthy volunteers. *Anesth Analg* 2000;91: 185-91
- [91] Van Alstraete AC, Sitbon P, Mazoit JX, Benhamou D. Gabapentin prevents delayed and long-lasting hyperalgesia induced by fentanyl in rats. *Anesthesiology* 2008;108: 484-94