

LE TAP BLOCK – 15 ANS APRÈS

Paul Zetlaoui

Département d'Anesthésie Réanimation, CHU de Bicêtre, 78 rue du Général Leclerc, 94275 Le Kremlin Bicêtre Cedex.

E-mail: paul.zetlaoui@bct.aphp.fr

INTRODUCTION

Le premier « Transverse Abdominal Plane Block » ou TAP block a été publié en 2001 dans une courte lettre de A. Rafi [1] dans laquelle il décrit un abord au triangle lombaire de J-L. Petit pour l'approche du plan neuro-fascial du muscle transverse abdominal. En pratique clinique, ce bloc, présentant (en théorie) peu de difficultés techniques, a été adopté très rapidement par de nombreuses équipes. Depuis lors, bien que le débat sur son efficacité ne soit pas clos, son intérêt pour l'analgésie postopératoire est de plus en plus souvent rapporté. Après 15 ans et plus de 200 publications, peut-être est-il temps de dresser un bilan sur l'intérêt du TAP block, et de rappeler les principes de base de sa réalisation, qui ont quelque peu changé depuis la technique originale décrite par Rafi.

Ce texte rappelle l'anatomie de la paroi abdominale, les techniques de ponction, les éléments de pharmacocinétique disponibles, les indications de ce bloc et présente les questions encore sans réponse.

1. ANATOMIE DE LA PAROI ABDOMINALE

1.1. LES PLANS MUSCULAIRES

De chaque côté de la ligne médiane, la paroi abdominale est constituée de cinq muscles [2]. La paroi antérieure est constituée par le muscle droit de l'abdomen, et le petit muscle pyramidal de l'abdomen. La partie latérale de la paroi abdominale est formée de trois muscles larges et plats : le muscle oblique externe, le muscle oblique interne et le muscle transverse de l'abdomen.

Le muscle droit de l'abdomen (mDA) chemine verticalement de l'apophyse xiphoïde du sternum et des 5^{ème}, 6^{ème} et 7^{ème} cartilages costaux jusqu'à la symphyse pubienne. Il est séparé de son symétrique par la ligne blanche. Le mDA est enveloppé dans une aponévrose formée de la fusion des aponévroses des trois muscles latéraux de l'abdomen, la gaine des droits. Cette gaine est complète de la xiphoïde au pubis sur sa face antérieure, mais incomplète sur sa face postérieure ; la ligne arquée en dessine la limite inférieure en dessous de D11. Les vaisseaux épigastriques supérieurs et inférieurs passent en arrière du mDA.

Le muscle oblique externe (mOE) s'insère sur les huit dernières côtes (K5-K12). Il s'insère latéralement sur la crête iliaque, en bas sur la branche ilio-pubienne homolatérale, où il participe à la constitution du ligament inguinal ; il déborde sur la branche controlatérale. Médialement, ses fibres tendineuses fusionnent avec celles de son homologue controlatéral pour participer à la formation de la ligne blanche en passant en avant du muscle droit antérieur.

Le muscle oblique interne (mOI) issu de la crête iliaque est constitué par un faisceau de fibres obliques en haut et en dedans, qui irradient en avant vers les côtes (K10-K11), la ligne blanche et le pubis. Les fibres médianes se résument en une lame tendineuse qui, avec son homologue controlatérale, participe à la constitution de la ligne blanche. Au-dessus de la ligne arquée, cette lame tendineuse se dédouble pour englober le mDA. En dessous de la ligne arquée, la lame tendineuse passe seulement en avant du muscle droit. L'ensemble du muscle est enfermé dans une aponévrose.

Le muscle transverse de l'abdomen (mTA) est constitué d'un corps charnu intermédiaire entre deux lames fibreuses. La lame fibreuse latérale provient des six dernières côtes, du fascia lombal et de la crête iliaque. Les fibres musculaires horizontales se résument pour former la lame fibreuse antérieure qui s'entrecroise avec son homologue controlatérale pour constituer la ligne blanche. Le muscle est entouré d'une gaine aponévrotique.

Les mOI et mTA sont séparés sur toute leur longueur par un fascia, adhérent au muscle transverse. Entre ce fascia et le mTA, est ainsi créé un espace, le « plan du muscle transverse », où cheminent les nerfs et les vaisseaux de la paroi abdominale.

Le muscle carré des lombes (mQL, quadratus lumborum) s'étend de la 12^{ème} côte à la crête iliaque. Il est antérieur à la partie la plus postérieure des 3 muscles plats de l'abdomen. La portion la plus latérale du mQL est recouverte par la portion la plus postérieure du mOI. Le nerf sub-costal et la racine L1 passent en avant du mQL, puis cheminent entre le mQL et le mOI avant de rejoindre le plan du MT. Le bloc du mQL permet de cibler particulièrement ces deux racines.

Le triangle lombal de J-L. Petit (ou le trigone lombal) est un espace anatomique délimité en bas par la crête iliaque, en dehors et en haut par le bord postérieur du muscle oblique externe, et arrière et en haut par le bord antérieur du muscle grand dorsal. Le fond du triangle est constitué par le mOI. Ce triangle peut être considéré comme une porte d'entrée vers le « plan du muscle transverse ». Cependant, une étude anatomique a mis en évidence la difficulté à le localiser ; sa position est variable, souvent plus postérieure que classiquement décrite ; il est souvent de très petite taille (3,6 à 1,9 cm²), ne contient pas toujours d'éléments nerveux mais il est fréquemment traversé par des branches artérielles sub-costales [16].

1.2. L'INNERVATION DE LA PAROI ABDOMINALE

L'innervation de la paroi abdominale est métamérique, dépendant des six derniers nerfs intercostaux (T6 à T11), du nerf sub-costal (T12) et de la première racine lombale (L1). En quittant l'espace intercostal, les nerfs thoraco-abdominaux, branches antérieures du 6^{ème} au 11^{ème} nerf intercostal thoracique, glissent entre les mTA et mOI, dont ils sont séparés par le fascia profond. Les nerfs cheminent dans cet espace jusqu'à la ligne semi-lunaire qui relie la partie médiale des trois muscles latéraux à la partie latérale du mDA. Les nerfs passent alors dans la gaine du mDA qu'ils perforent postérieurement.

La branche antérieure du nerf sub-costal suit le même trajet pour atteindre le plan du muscle transverse. Il donne deux branches, une pour le muscle pyramidal et une branche cutanée latérale qui se distribue au niveau de la hanche.

La première racine lombale se comporte comme un 13^{ème} nerf intercostal. Elle se divise rapidement en nerfs ilio-hypogastrique et ilio-inguinal, qui rejoignent les nerfs intercostaux, dans le plan du muscle transverse. Au niveau de l'épine iliaque antérieure et supérieure, ils perforent le mOI pour se placer entre les deux muscles obliques. Puis ils perforent le mOE et donnent rapidement les rameaux musculaires et cutanés pour la partie inférieure du mDA et de la région cutanée sus-pubienne. En arrière de l'épine iliaque antérieure et supérieure, les deux nerfs sont habituellement dans le plan du muscle transverse, ou plus postérieurement dans le plan du mQL, où ils sont accessibles à un bloc spécifique.

1.3. L'ORGANISATION EN PLEXUS

Le long de la ligne axillaire antérieure, les nerfs intercostaux s'organisent en plexus en arrière du fascia profond. Chaque nerf se divise en 3 ou 4 filets qui vont s'anastomoser avec les filets provenant des nerfs sus et sous-jacents. Ce plexus s'organise à proximité des axes vasculaires formant ainsi un espace neuro-vasculaire. Puis, les filets nerveux se dirigent vers la gaine des droits qu'ils traversent au niveau de la ligne semi-lunaire.

Le plan du muscle transverse ou « Transverse abdominal plane » est un espace neuro-vasculaire limité en avant par le mOI et le fascia profond et en arrière par le muscle transverse de l'abdomen. Il contient les rameaux antérieurs issus de T9 à L1 organisés en plexus au niveau de la ligne axillaire antérieure, et l'artère circonflexe iliaque profonde. La solution anesthésique doit être déposée en arrière du fascia profond.

La gaine des muscles droits qui s'étend de la xiphoïde à T11 contenant le mDA, est aussi un espace neuro-vasculaire contenant les branches terminales issues du plexus latéral et l'artère épigastrique inférieure profonde et ses perforantes.

2. LES BLOCS DE LA PAROI ABDOMINALE

2.1. JUSTIFICATION DES BLOCS DE LA PAROI ABDOMINALE

La part relative de la douleur pariétale et de la douleur viscérale dans la douleur globale ressentie après laparotomie, ainsi que les liens entre ces deux composantes de la douleur, ne sont pas clairement évalués. Cependant, des travaux expérimentaux ont montré que la douleur pariétale pourrait sensibiliser les neurones médullaires à la douleur viscérale. On peut alors envisager que l'inhibition des afférences nociceptives pariétales puisse contribuer à la réduction de la composante viscérale de la douleur et ainsi réduire les phénomènes de sensibilisation neuronale au niveau médullaire et permettre une analgésie plus prolongée que l'analgésique lui-même. Par ailleurs, l'efficacité d'un bloc de paroi sur la douleur au repos ou au mouvement après laparotomie démontre l'importance de la participation de la paroi abdominale à la douleur abdominale en chirurgie abdomino-pelvienne.

2.2. LES DIFFÉRENTS BLOCS DE LA PAROI ABDOMINALE

Il existe 5 blocs de la paroi abdominale :

- Le bloc de la gaine des droits, qui consiste classiquement en deux ou plus souvent quatre injections d'AL dans la gaine, centrées autour de D10. Il est possible d'y placer un cathéter ;
- Le bloc para-ombilical, forme limitée du bloc de la gaine des droits, où la ponction est au niveau de l'ombilic, en D10 ;
- Le bloc ilio-hypogastrique ilio-inguinal intéresse les deux nerfs issus de L1 ;
- Le TAP bloc, qui consiste en une injection dans le plan du mTA, entre le muscle transverse en arrière et le fascia profond en avant ;
- Le bloc du carré des lombes, consiste en une injection en avant du mQL, en arrière du mOI. Il concerne particulièrement le nerf sub-costal et ceux issus de L1. Seuls le TAP Block et le bloc du carré des lombes seront traités dans ce texte.

2.3. UN TAP BLOCK OU DES TAP BLOCKS

La technique décrite par Rafi [1] avec une injection à l'aveugle au niveau du triangle de Petit, permet un abord latéral du plan du muscle transverse. Il s'agit d'une technique reposant la sensation de passages de fascia : première résistance au passage de l'aponévrose superficielle oblique interne, et deuxième résistance au passage de l'aponévrose profonde oblique interne. L'abord étant très postéro-latéral, le muscle oblique externe n'est pas traversé lors de la ponction. La diffusion après une injection selon cet abord s'étend selon les études de T7 à L1 [3] ou de T9 à T11 [4] ou enfin de T9 à L1 [5].

En raison de cette diffusion limitée vers les métamères les plus céphaliques, d'autres abords ont été proposés. L'abord au niveau sub-costal permettrait une analgésie supra-ombilicale comme le suggère Hebbard [6]. Récemment, pour synthétiser les différents blocs de la paroi abdominale, il a proposé une nouvelle classification personnelle des différents TAP blocks (5 variantes) en fonction de leur extension théorique (Figure 1) [7]. Il est probable que nous devrions faire évoluer nos techniques en fonction de ces considérations anatomiques.

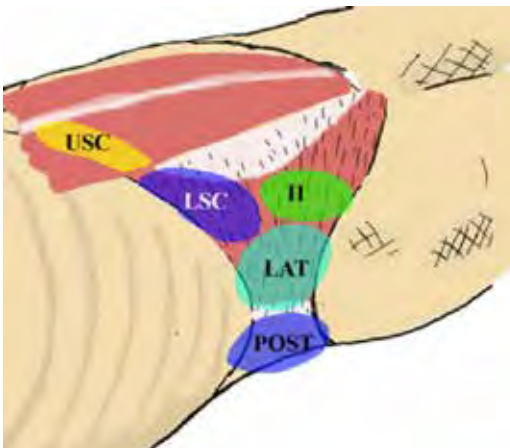


Figure 1 : Représentation schématique des différents sites au niveau desquels pourrait être réalisé le TAP block. D'après Hebbard [7]. USC = Upper subcostal : sub-costal haut, LSC = Lower subcostal : sub-costal bas ; Lat = TAP block latéral ; Post = TAP Block postérieur ; II = bloc ilio-inguinal - iliohypogastrique.

3. TECHNIQUE DE RÉALISATION DU TAP BLOCK

L'impossibilité pour la majorité des anesthésistes de reproduire la technique de Rafi, essentiellement en raison de la difficulté de localiser le triangle de Petit, d'une part en raison de sa variabilité [8] et d'autre part de la difficulté de le palper chez les sujets obèses, est un plaidoyer pour l'utilisation de l'échoguidage dans la réalisation d'un bloc de paroi ; cette recommandation est encore plus évidente chez l'enfant du fait de la faible marge d'erreur possible. Enfin, la majorité des complications du TAP Block ont été décrites lors de TAP blocs réalisés en technique aveugle. Il n'existe pas d'étude comparant le TAP bloc sous échographie avec la technique classique en termes de taux d'échec et de complications. Cependant, la réalisation du bloc sous échoguidage permet de repérer l'espace entre le mOI et le mTA et de vérifier la bonne position de l'aiguille qui sans échographie est mal localisée dans plus de la moitié des cas. L'échographie permet de savoir précisément où est injectée la solution ce qui pourrait potentiellement améliorer le taux de succès du bloc. Le TAP block doit donc être réalisé sous échoguidage [9].

3.1. LE TAP BLOCK « CLASSIQUE »

Ce bloc n'est pas différent des autres et doit être réalisé dans les mêmes conditions d'asepsie et de sécurité. Le bloc consistant en une injection intermusculaire, à distance des nerfs, peut être réalisé sans risque particulier chez un patient sous anesthésie générale, au mieux après l'induction. Il est recommandé d'utiliser une aiguille de 80 à 150 mm (aiguilles classiques pour la réalisation de bloc nerveux périphérique ou aiguille de Tuohy). La sonde haute fréquence (6-13 Mhz) est placée au niveau de l'ombilic visualisé comme un cône d'ombre central et les muscles droits de l'abdomen de chaque côté. La sonde glisse latéralement du côté à bloquer ; elle permet de visualiser le bord latéral du mDA dans sa gaine, puis la ligne semi-lunaire où fusionnent les trois gaines des muscles larges de l'abdomen (mOE, mOI et mTA). La sonde arrive finalement au bord latéral de l'abdomen, sur la ligne horizontale passant par l'ombilic ; les trois plans musculaires sont bien individualisés (Figure 2). Le point de ponction est antérolatéral, à 1 cm du bord de la sonde avec une direction postérieure sous contrôle de la vision échographique. Lorsque l'aiguille est visualisée dans le plan séparant le mOI et le muscle transverse, l'AL est injecté [2]. En cas de doute, on réalise un test d'hydrolocalisation afin de visualiser la pointe de l'aiguille.

Bien qu'aucune étude à ce jour n'ait confirmé cette hypothèse, l'abord peut être plus céphalique ou plus caudal en fonction du site opératoire, pour tenir compte de la diffusion limitée du volume d'AL injecté. Un abord sub-costal permettrait une analgésie de la partie supra-ombilicale de l'abdomen [7, 8]. Dans ces cas, la sonde est translatée en direction céphalique jusqu'au rebord costal. Pour une chirurgie herniaire, la sonde et la ponction sont translatées caudalement jusqu'au niveau de la crête iliaque.

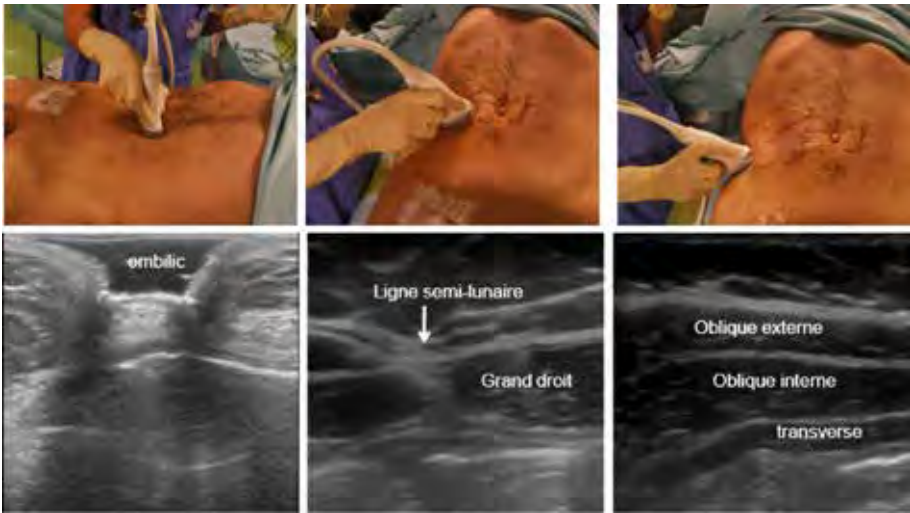


Figure 2 : TAP bloc. Repères de ponction. D'après Beloeil H, Zetlaoui PJ [2].

3.2. LE TAP BLOCK SUB-COSTAL

L'abord sub-costal a été proposé par Hebbard pour compenser les déficits d'extension du TAP Block latéral vers les dermatomes les plus céphaliques soit T6-T8, et T9-T10 [6]. La technique consiste en un abord échoguidé, sous le rebord costal. Dans le TAP Block sous costal haut la sonde est placée au niveau du mDA. La ponction est réalisée de dedans en dehors. L'injection est réalisée dans le plan du mTA. Avec cette variante, l'anesthésie concerne les métamères les plus céphaliques ; le sub-costal haut diffuse sur T7-T8. Dans le bloc sub-costal bas (figure 3), la ponction est translaturée vers le rebord costal latéral et la diffusion est préférentielle sur T9-T11 [8].



Figure 3 : Tap Block sub-costal bas. D'après Lissauer [11].

3.3. LE BLOC AU CARRÉ DES LOMBES

Ce bloc est plus facilement réalisé sur un patient en décubitus latéral (Figure 4). Le mQL est localisé en postérieur, à l'extrémité médiale du mTA. L'injection est réalisée en avant du mQL. La diffusion est centrée sur T11-L1 [10, 11]. Il correspond au TAP Block postérieur de Hebard.

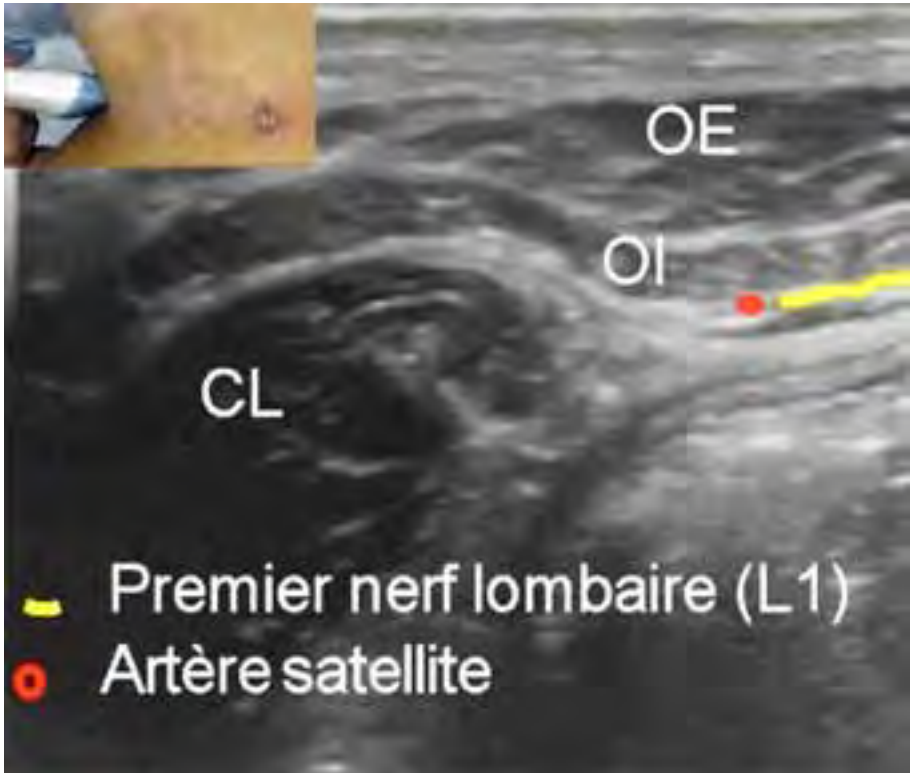


Figure 4 : Bloc au carré des lombes. Repères de ponction. D'après O. Choquet.

3.4. LE DUAL TAP BLOCK

Toujours en raison de ces problèmes de diffusion, certains auteurs proposent de réaliser 2 TAP blocks pour améliorer l'extension de l'anesthésie. Borglum et al. montrent que la réalisation d'un dual TAP Block (sub-costal + latéral) permet une extension de l'anesthésie à toute l'hémi-paroi abdominale [12].

4. PHARMACOCINÉTIQUE

Dès 2009, Kato et al. avaient alerté sur les risques de toxicité aiguë liés au TAP block, qui est responsable d'un passage systémique rapide et important [13]. Une injection de 400 mg de xylocaïne (40 ml à 1 %) peut générer des taux toxiques de lidocaïne avec un Tmax court entre 15 et 30 minutes.

Griffiths et al. rapportent qu'une dose de $3 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ de ropivacaïne est souvent responsable d'une Cmax au-delà des taux considérés comme toxiques avec un Tmax entre 15 et 30 minutes [14]. Torup et al. confirment que ces taux potentiellement toxiques ($> 2,2 \mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$ pour la ropivacaïne) sont dépassés chez 30 % des patients. Enfin, 4 publications rapportent des accidents cliniques de toxicité aiguë avec des convulsions [15]. Ces accidents justifient que les conditions de sécurité

lors de la réalisation d'un TAP bloc ne soient différentes de celles appliquées pour l'ALR en général [23]. Dans 3 cas, les convulsions étaient survenues chez femmes pour des analgésies pour césariennes après anesthésie générale ou rachianesthésie [14, 16]. Les situations pouvant altérer la cinétique des anesthésiques locaux (grossesse, insuffisance rénale chronique) justifient d'une attention particulière.

Enfin, deux études montrent que l'utilisation de solutions adrénalinées permet de réduire de façon significative le Cmax et le Tmax [17, 18]. Faudrait-il modifier nos solutions pour réduire ce risque toxique et prolonger la durée du bloc ?

5. PROLONGER LA DURÉE DU TAP BLOCK

Une des limites du TAP block est celui de la durée parfois insuffisante de l'analgésie. En raison d'une résorption rapide, la durée de l'analgésie dépasse rarement 12 h, exceptionnellement 24 h. Plusieurs solutions ont été proposées pour améliorer ce déficit de durée.

5.1. CATHÉTER

La mise en place d'un cathéter a été rapportée en premier par Niraj et al. en 2009 [19]. Depuis lors plus de 20 publications illustrent cette solution. Quelle que soit l'indication, césarienne [20], hernie inguinale, laparotomie, médiane ou sus-pubienne, toutes les études rapportent une prolongation de la durée de l'analgésie et une diminution des besoins en morphiniques. Quelques publications rapportent l'utilisation de ces cathéters en ambulatoire [21].

5.2. ADJUVANTS

L'adjonction de clonidine n'a montré aucun intérêt particulier. A l'inverse l'adjonction de dexmédétomidine prolonge la durée de l'analgésie. Une étude montre l'intérêt de l'adjonction de 8 mg de dexaméthasone dans la solution anesthésique, mais il est possible que ce mélange ne soit pas indiqué. Par analogie avec ce qui est proposé pour les blocs périphériques, on pourrait envisager, l'administration concomitante à celle du TAP Block de 8 mg de dexaméthasone en IV. Enfin, l'utilisation de solutions adrénalinées qui a été proposée pour réduire la toxicité aiguë du TAP Block, devrait être envisagée pour prolonger la durée de l'analgésie.

6. INDICATIONS

Quinze années après la description par Rafi et plus de 200 publications sur le sujet, peut-on dégager des indications du TAP block ?

6.1. ANALGÉSIE DES CÉSARIENNES

Au moins 18 études ont été publiées sur ce sujet. La majorité rapporte une efficacité analgésique du TAP Block dans cette situation. Une méta-analyse de 2012 [22] précise un peu les indications. Si une rachianalgésie à la morphine est réalisée, il n'est probablement pas nécessaire de réaliser un TAP Block, bien que la morphine soit responsable de plus d'effets secondaires, et qu'une étude [23] montre une amélioration de la qualité de l'analgésie dans les 4 premières postopératoires si un TAP Block est associé à la morphine. Si de la morphine intrathécale n'a pas été injectée, le TAP Block est alors indiqué. Il permet de diminuer les scores de douleurs dans les 24 premières heures et de diminuer les besoins en antalgiques.

La mise en place de deux cathéters est possible [20] ; il n'y a pas alors de différence significative avec la perfusion continue d'un cathéter pariétal.

La césarienne est une situation exceptionnelle en termes de risque de toxicité, car toutes les manifestations cliniques rapportées de toxicité aiguë ont été décrites dans ce contexte [14]. Une attention particulière est alors obligatoire.

6.2. HYSTÉRECTOMIES

Douze publications ont été retrouvées sur l'intérêt du TAP Block pour les hystérectomies ou la chirurgie gynécologique. Une méta-analyse de 2013 [24] sur 5 études contrôlées montre une diminution des scores de douleurs (-2,14 cm IC 95 % -3,57 à -0,71) et de consommation morphinique (-11,76 IC 95 % : -18,77 à -4,75) jusqu'à la 24^{ème} heure mais pas au-delà. Les études les plus récentes, non-incluses dans cette méta-analyse confortent cette amélioration de la qualité de l'analgésie postopératoire, qui reste cependant limitée aux 24 premières heures [25].

6.3. HERNIES ABDOMINALES

Plus de 15 publications sont disponibles. Elles rapportent presque toutes une réduction des scores de douleur et des besoins en antalgiques [26]. Ces effets ne dépassent habituellement pas les 24 premières heures postopératoires. Cependant, plus que dans les autres chirurgies, cet effet est très important puisque la majorité des hernies, chez l'adulte sont normalement réalisées en ambulatoire [27]. Techniquement, le bloc sera réalisé juste céphalique à la crête iliaque ; comme l'a montré Tran et al. dans ces conditions, la diffusion du bloc est centrée sur T10 L1, territoires les plus concernés par l'incision opératoire [5]. Certains auteurs ont même proposé de placer des cathéters dans ce contexte de la hernie inguinale ambulatoire avec des résultats disparates. Il est enfin possible de réaliser des hernies inguinales, en ambulatoire, chez des sujets très fragiles, uniquement avec un TAP Block, complété si besoin par un bloc du cordon ou de l'anesthésie locale chirurgicale.

On peut donc recommander la réalisation d'un TAP Block unilatéral, pour les hernies inguinales (ou ombilicales ou de la ligne blanche) chez l'adulte en ambulatoire, avec une excellente analgésie pariétale pour le peropératoire, avec une réduction, voire une non-utilisation, de morphiniques en peropératoire, et une analgésie postopératoire, certainement limitée aux 24 premières heures, mais de bonne qualité.

6.4. LAPAROTOMIES

Plus de 40 publications illustrent ce sujet. Quatre méta-analyses 2010, 2011, 2012 et 2014 sont disponibles. La première méta-analyse de 2010 intégrant 8 études et 358 patients [28] montre une supériorité du TAP Block par rapport au placebo. Cependant aucune comparaison avec la péridurale ou l'infiltration de paroi n'était disponible.

La seconde méta-analyse [29] rapporte un intérêt du TAP Block avec une diminution des scores de douleurs, un retard à la première demande d'antalgique et une réduction des effets secondaires des morphiniques chez les patients ayant bénéficié d'un TAP Block.

La méta-analyse de Abdallah en 2012 [30] tentait de trouver les indications précises du TAP Block. Elle conclut qu'il existe bien une amélioration de l'analgésie postopératoire en chirurgie digestive sans pouvoir donner clairement des indications quant aux interventions chirurgicales pouvant bénéficier d'un TAP Block. En effet

dans cette étude, les auteurs différencient les différentes techniques du TAP Block, classique, sub-costal, postérieur.

Enfin, celle de Zhao et al. sur 14 études contrôlées, dans le contexte précis de la chirurgie coelioscopique retrouve une diminution de la consommation d'antalgique, une diminution du nombre de patients nécessitant des antalgiques, et une diminution des scores de douleurs qui s'estompe à la 24^{ème} heure. De façon surprenante, cette étude rapporte une plus grande incidence de NVPO chez les patients ayant bénéficié d'un TAP Block [31].

En pratique, le TAP Block a été utilisé avec succès pour des gastrectomies, des résections hépatiques, les colectomies, de la chirurgie bariatrique. Les auteurs rapportent des analgésies efficaces après des laparotomies ou des coelioscopies. Certains proposent même d'implémenter le TAP Block dans les programmes de réhabilitation précoce. Enfin, le TAP Block a été utilisé avec succès comme technique d'analgésie de sauvetage postopératoire ou chez des patients très fragiles opérés de chirurgies digestives majeures, ou chez des patients pour lesquels il était souhaitable d'éviter l'usage des morphiniques.

La fermeture d'iléostomie est très probablement une des meilleures indications du TAP Block : la chirurgie est unilatérale et la zone opératoire est limitée [32].

Quelle est la place du TAP Block en comparaison avec l'analgésie péridurale en chirurgie digestive ? L'analgésie péridurale reste supérieure à celle du TAP Block. Cependant, tous les patients ne peuvent en bénéficier ; ainsi en cas de contre-indication ou d'impossibilité de réaliser une analgésie péridurale, le TAP Block peut être indiqué.

6.5. CHOLÉCYSTECTOMIES

Seize études ont été retrouvées. Elles rapportent globalement une diminution des scores de douleur et des besoins en antalgique, bien que ces réductions restent modérées [33]. L'effet est rapporté après TAP Block unilatéral pour cholécystectomies par laparotomies mais aussi après TAP block bilatéral pour coelioscopies. Une étude ne trouve aucun bénéfice dans ce contexte par rapport à l'infiltration des orifices de trocars.

6.6. OS ILIAQUE

De façon surprenante, l'efficacité du TAP Block est rapportée dans les douleurs issues de l'os iliaque. En effet, il a été efficacement utilisé pour les douleurs liées aux prélèvements d'os spongieux au niveau de l'épine iliaque antéro-supérieure, aux douleurs secondaires à la chirurgie réparatrice des fractures de l'os iliaque (aile ou symphyse) et enfin comme antalgique dans des fractures du bassin. Le mécanisme n'est pas évident, car l'os iliaque n'est pas innervé par les nerfs intercostaux ni par L1 ; il faut admettre que le relâchement des muscles qui s'insèrent sur l'ilium, secondaire au blocage des nerfs intercostaux permet cette analgésie en réduisant les tractions sur les zones traumatisées [34, 35]. Il semble que l'on puisse clairement indiquer le TAP Block pour les douleurs liées aux prélèvements au niveau de l'IAS, les autres situations étant plus anecdotiques.

6.7. TRANSPLANTATION

Cinq publications se sont intéressées à l'analgésie des greffes rénales avec un TAP Block. A priori, il s'agit d'une indication très favorable, l'incision opératoire étant précisément située dans la zone d'analgésie couverte par un TAP Block. Cependant,

2 études ne rapportent aucun effet [36], alors que les 3 autres rapportent une amélioration des scores de douleurs et une diminution des besoins en antalgiques per et postopératoires [37, 38]. Il n'est pas impossible que des différences dans la technique de réalisation du TAP Block puissent expliquer ces résultats discordants (absence d'échoguidage, TAP Block trop antérieur). Deux études rapportent l'intérêt du TAP block après transplantation hépatique.

Dans notre expérience, le TAP Block fait partie de la technique anesthésique des transplantations rénales, au cours desquelles il est réalisé sous anesthésie générale avant l'incision [38].

6.8. PÉDIATRIE

La chirurgie pédiatrique a motivé de très nombreuses publications sur le TAP block. Mai et al. avaient en 2012 analysé cette littérature [39]. L'indication d'excellence est l'appendicectomie par McBurney [40]. Le TAP Block est peut-être moins indiqué dans les appendicectomies coelioscopiques. Pour la hernie inguinale, deux études montrent des résultats différents : l'une montre une équivalence entre TAP Block et bloc ilio-inguinal – ilio-hypogastrique alors que l'autre montre une supériorité du BII-IH. Le TAP Block a été étudié dans pratiquement toutes les laparotomies (colectomies, sténose du pylore, etc.). Dans la majorité des cas (pas dans toutes les études) sont rapportées une diminution des scores de douleurs dans les 24 premières heures, une diminution des besoins en antalgiques, et une diminution des effets adverses des morphiniques (quand cela était évalué).

Le TAP Block se singularise par 2 aspects en pédiatrie. Le premier est l'excellente qualité des images échographiques, qui permet de contrôler précisément la zone d'injection, la marge d'erreur étant parfois de 1 mm [41]. Le deuxième est la nécessité d'adapter les doses au poids de l'enfant en veillant à rester en dessous des doses toxiques théoriques. Sola et al. ont montré que la dose nécessaire (DE 95%) de lévobupivacaïne était de 0,43 mg.kg⁻¹ (IC 95 % = 0,3 à 0,57) pour une hernie inguinale unilatérale [42]. Ces doses incitent à la prudence si l'on désire réaliser un bloc bilatéral [43]. Enfin, chez l'enfant bien sûr, le TAP Block sera réalisé sous anesthésie générale.

6.8. INDICATIONS DIVERSES

Le TAP Block est rapporté efficace, parfois de façon inconstante, au décours des prostatectomies radicales par laparotomies sus-pubiennes, pour des varicoèles ou des orchidectomies [17, 44, 45]. Quelques publications rapportent son intérêt pour l'analgésie de douleurs chroniques pariétales abdominales.

7. QUE PEUT-ON INJECTER ?

Le TAP block étant essentiellement un bloc analgésique, bien qu'il puisse être utilisé comme une technique d'anesthésie, l'administration d'anesthésique local de longue durée d'action semble justifiée. En France, seule la lévobupivacaïne et la ropivacaïne sont utilisées dans ces indications. Plusieurs études rapportent l'usage de la bupivacaïne, mais les accidents de toxicité aiguë rapportés, plaident contre cet anesthésique local.

Dans une étude où les patients étaient opérés d'une fermeture d'iléostomies, les doses nécessaires pour obtenir une analgésie efficace étaient de 2,7 mg.kg⁻¹ (IC 95 % = 2,37 à 3,03 mg.kg⁻¹) [32]. Une autre étude rapporte une faible

différence de qualité et durée d'analgésie entre la ropivacaïne à 0,25 ou 0,5 %. En raison des accidents toxiques rapportés, il faut probablement envisager d'utiliser des concentrations peu élevées [46]. Suresh comparant 2 doses de bupivacaïne chez l'enfant, montre que la dose de 2,5 mg.kg⁻¹ prolonge un peu la durée de l'analgésie sans en améliorer la qualité par rapport à une dose de 1,25 mg.kg⁻¹ [47].

Par ailleurs, des adjuvants peuvent être utilisés pour prolonger la durée du bloc (dexmédomidine) ou pour aussi minorer le C_{max} (adrénaline) ; ils sont probablement souhaitables [17, 18].

En pratique, un volume de 0,2 à 0,3 ml.kg⁻¹ semble nécessaire pour ce bloc de diffusion. La dose totale devra se situer en-dessous des doses maximales de 3 µg.kg⁻¹ de ropivacaïne et de 2 µg.kg⁻¹ de chirocaïne, particulièrement pour les blocs bilatéraux.

8. COMPLICATIONS

Les seules complications décrites à ce jour, ont été décrites lors de l'utilisation de la technique classique sans repérage échographique. Plusieurs cas cliniques ont rapporté une injection intra-péritonéale (sans conséquence), une ponction entraînant un hématome grélique, une parésie fémorale et un hématome hépatique. La possibilité d'une parésie fémorale s'explique par la continuité du fascia transversalis et du fascia iliaca [48]. C'est un argument supplémentaire pour l'échoguidage qui permet de visualiser l'injection entre le muscle transverse et le mOI et élimine toute injection sous le fascia du mTA et donc le risque de diffusion vers le nerf fémoral. D'autres études ou cas cliniques à venir permettront de définir les risques potentiels de la technique sous échographie.

CONCLUSION

Le TAP block est une technique essentiellement d'analgésie, mais qui peut être utilisée comme technique d'anesthésie. Simple et efficace, il est associé à peu de complications lorsqu'il est réalisé sous échoguidage. Ses indications précises, les doses, volumes et nature de la solution injectée, sont des questions qui restent encore débattues. Pour certains auteurs, il devrait être intégré dans les programmes de réhabilitation précoce en chirurgie digestive. De nombreuses études sont encore attendues pour en préciser les avantages et les indications futures comme par exemple son intérêt dans la chirurgie de la hanche [49,50].

CONFLIT D'INTÉRÊT

Aucun dans le cadre de cette publication

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Rafi AN. Abdominal field block : a new approach via the lumbar triangle. *Anaesthesia* 2001;56:1024-6.
- [2] Beloeil H, Zetlaoui PJ. TAP block et blocs de la paroi abdominale. *Ann Fr Anesth Réanim* 2011;30:141-6.
- [3] McDonnell JG, O'Donnell BD, Farrell T, Gough N, Tuite D, Power C, et al. Transversus abdominis plane block : a cadaveric and radiological evaluation. *Reg Anesth Pain Med* 2007;32:399-404.
- [4] Barrington MJ, Ivanusic JJ, Rozen WM, Hebbard P. Spread of injectate after ultrasound-guided subcostal transversus abdominis plane block : a cadaveric study. *Anaesthesia* 2009;64:745-50.

- [5] Tran TM, Ivanusic JJ, Hebbard P, Barrington MJ. Determination of spread of injectate after ultrasound-guided transversus abdominis plane block : a cadaveric study. *Br J Anaesth* 2009;102:123-7.
- [6] Hebbard P. Subcostal transversus abdominis plane block under ultrasound guidance. *Anesth Analg* 2008;106:674-5.
- [7] Hebbard P. TAP block nomenclature. *Anaesthesia* 2015;70:112-3.
- [8] Jankovic ZB, du Feu FM, McConnell P. An anatomical study of the transversus abdominis plane block : location of the lumbar triangle of Petit and adjacent nerves. *Anesth Analg* 2009;109:981-5.
- [9] Hebbard P. Subcostal transversus abdominis plane block under ultrasound guidance. *Anesth Analg* 2008;106:674-5.
- [10] Visoiu M, Yakovleva N. Continuous postoperative analgesia via quadratus lumborum block - an alternative to transversus abdominis plane block. *Paediatr Anaesth* 2013;23:959-61.
- [11] Lissauer J, Mancuso K, Merritt C, Prabhakar A, Kaye AD, Urman RD. Evolution of the transversus abdominis plane block and its role in postoperative analgesia. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2014;28:117-26.
- [12] Børglum J, Jensen K, Christensen AF, Hoegberg LC, Johansen SS, Lönngqvist PA, Jansen T. Distribution patterns, dermatomal anesthesia, and ropivacaine serum concentrations after bilateral dual transversus abdominis plane block. *Reg Anesth Pain Med* 2012;37:294-301.
- [13] Kato N, Fujiwara Y, Harato M, Kurokawa S, Shibata Y, Harada J, et al. Serum concentration of lidocaine after transversus abdominis plane block. *J Anesth* 2009;23:298-300.
- [14] Griffiths JD, Le NV, Grant S, Bjorksten A, Hebbard P, Royse C. Symptomatic local anaesthetic toxicity and plasma ropivacaine concentrations after transversus abdominis plane block for Caesarean section. *Br J Anaesth* 2013;110:996-1000.
- [15] Torup H, Mitchell AU, Breindahl T, Hansen EG, Rosenberg J, Møller AM. Potentially toxic concentrations in blood of total ropivacaine after bilateral transversus abdominis plane blocks ; a pharmacokinetic study. *Eur J Anaesthesiol* 2012 ; 29 : 235-8.
- [16] Weiss E, Jolly C, Dumoulin JL, Meftah RB, Blanié P, Laloë PA, Tabary N, Fischler M, Le Guen M. Convulsions in 2 patients after bilateral ultrasound-guided transversus abdominis plane blocks for cesarean analgesia. *Reg Anesth Pain Med* 2014 ; 39 : 248-51.
- [17] Kitayama M, Wada M, Hashimoto H, Kudo T, Yakoshi C, Hirota K. Plasma ropivacaine concentrations after ultrasound-guided transversus abdominis plane block for open retropubic prostatectomy. *J Anesth* 2014;28:576-9.
- [18] Corvetto MA, Echevarría GC, De La Fuente N, Mosqueira L, Solari S, Altermatt FR. Comparison of plasma concentrations of levobupivacaine with and without epinephrine for transversus abdominis plane block. *Reg Anesth Pain Med*. 2012;37:633-7.
- [19] Niraj G, Kelkar A, Fox AJ. Oblique sub-costal transversus abdominis plane (TAP) catheters : an alternative to epidural analgesia after upper abdominal surgery. *Anaesthesia* 2009;64:1137-40.
- [20] Wyniecki A, Zetlaoui P, Bruyère M, Benhamou D. [Bilateral catheter for continuous TAP block and postoperative pain relief after gynecologic surgery]. *Ann Fr Anesth Réanim*. 2011;30:67-9.
- [21] 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.
- [22] Mishriky BM, George RB, Habib AS. Transversus abdominis plane block for analgesia after Cesarean delivery : a systematic review and meta-analysis. *Can J Anaesth* 2012;59:766-78.
- [23] Lee AJ, Palte HD, Chehade JM, Arheart KL, Ranasinghe JS, Penning DH. Ultrasound-guided bilateral transversus abdominis plane blocks in conjunction with intrathecal morphine for postcesarean analgesia. *J Clin Anesth* 2013;25:475-82.
- [24] Champaneria R, Shah L, Geoghegan J, Gupta JK, Daniels JP. Analgesic effectiveness of transversus abdominis plane blocks after hysterectomy : a meta-analysis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2013;166:1-9.
- [25] Abdallah FW, Laffey JG, Halpern SH, Brull R. Duration of analgesic effectiveness after the posterior and lateral transversus abdominis plane block techniques for transverse lower abdominal incisions : a meta-analysis. *Br J Anaesth* 2013;111:721-35.
- [26] Aveline C, Le Hetet H, Le Roux A, Vautier P, Cognet F, Vinet E, Tison C, Bonnet F. Comparison between ultrasound-guided transversus abdominis plane and conventional ilioinguinal/iliohypogastric nerve blocks for day-case open inguinal hernia repair. *Br J Anaesth* 2011;106:380-6.

- [27] Milone M, Di Minno MN, Musella M, Maietta P, Salvatore G, Iacovazzo C, Milone F. Outpatient inguinal hernia repair under local anaesthesia : feasibility and efficacy of ultrasound-guided transversus abdominis plane block. *Hernia* 2013;17749-55.
- [28] Charlton S, Cyna AM, Middleton P, Griffiths JD. Perioperative transversus abdominis plane (TAP) blocks for analgesia after abdominal surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2010 8;(12):CD007705.
- [29] Siddiqui MR, Sajid MS, Uncles DR, Cheek L, Baig MK. A meta-analysis on the clinical effectiveness of transversus abdominis plane block. *J Clin Anesth* 2011;23:7-14.
- [30] Abdallah FW, Halpern SH, Margarido CB. Transversus abdominis plane block for postoperative analgesia after Caesarean delivery performed under spinal anaesthesia? A systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth* 2012;109:679-87.
- [31] Zhao X, Tong Y, Ren H, Ding XB, Wang X, Zong JY, Jin SQ, Li Q. Transversus abdominis plane block for postoperative analgesia after laparoscopic surgery : a systematic review and meta-analysis. *Int J Clin Exp Med* 2014;7:966-75.
- [32] Lahlou-Casulli M, Chaize-Avril C, Pouliquen E, Desfourneaux V, Mazoit JX, Malledant Y, Beloeil H. The median effective analgesic dose (ED50) of ropivacaine in ultrasound-guided transversus abdominis plane block for analgesia in reversal of ileostomy : A double-blind up-down dose-finding study. *Eur J Anaesthesiol* 2014 Dec 5
- [33] Keir A, Rhodes L, Kayal A, Khan OA. Does a transversus abdominis plane (TAP) local anaesthetic block improve pain control in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy? A best evidence topic. *Int J Surg* 2013;11:792-4.
- [34] Zetlaoui PJ. Bloc dans le plan du muscle transverse de l'abdomen pour l'analgésie de la chirurgie du bassin antérieur. *Ann Fr Anesth Réanim* 2012;31:152-4.
- [35] Chiono J, Bernard N, Bringuier S, Biboulet P, Choquet O, Morau D, Capdevila X. The ultrasound-guided transversus abdominis plane block for anterior iliac crest bone graft postoperative pain relief : a prospective descriptive study. *Reg Anesth Pain Med* 2010;35:520-4.
- [36] Freir NM, Murphy C, Mugawar M, Linnane A, Cunningham AJ. Transversus abdominis plane block for analgesia in renal transplantation : a randomized controlled trial. *Anesth Analg* 2012;115:953-7.
- [37] Soltani Mohammadi S, Dabir A, Shoebi G. Efficacy of transversus abdominis plane block for acute postoperative pain relief in kidney recipients : a double-blinded clinical trial. *Pain Med* 2014;15:460-4.
- [38] Deruddre S, Arnaout M, Zetlaoui PJ. Place du TAP bloc échoguidé en préopératoire d'une transplantation rénale *Ann Fr Anesth Réanim* 2011;30:941-2.
- [39] Mai CL, Young MJ, Quraishi SA. Clinical implications of the transversus abdominis plane block in pediatric anesthesia. *Paediatr Anaesth* 2012;22:831-40.
- [40] Carney J, Finnerty O, Rauf J, Curley G, McDonnell JG, Laffey JG. Ipsilateral transversus abdominis plane block provides effective analgesia after appendectomy in children : a randomized controlled trial. *Anesth Analg* 2010;111:998-1003.
- [41] Suresh S, Chan VW. Ultrasound guided transversus abdominis plane block in infants, children and adolescents : a simple procedural guidance for their performance. *Paediatr Anaesth* 2009;19:296-9.
- [42] Sola C, Menace C, Rochette A, Raux O, Bringuier S, Molinari N, Kalfa N, Capdevila X, Dadure C. Ultrasound-guided transversus abdominis plane block for herniorrhaphy in children : what is the optimal dose of levobupivacaine? *Eur J Anaesthesiol* 2014;31:327-32.
- [43] Long JB, Birmingham PK, De Oliveira GS Jr, Schaldenbrand KM, Suresh S. Transversus abdominis plane block in children : a multicenter safety analysis of 1994 cases from the PRAN (Pediatric Regional Anesthesia Network) database. *Anesth Analg* 2014;119:395-9.
- [44] O'Donnell BD, McDonnell JG, McShane AJ. The transversus abdominis plane (TAP) block in open retropubic prostatectomy. *Reg Anesth Pain Med* 2006;31:91.
- [45] Milone M, Di Minno MN, Musella M, Maietta P, Iacovazzo C, Milone F. Ultrasound-guided transversus abdominis plane block for retroperitoneal varicocele repair. Could it be an anesthesia method? *Updates Surg* 2013;65:225-30.
- [46] De Oliveira GS Jr, Fitzgerald PC, Marcus RJ, Ahmad S, McCarthy RJ. 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.
- [47] Suresh S, Taylor LJ, De Oliveira GS Jr. Dose effect of local anesthetics on analgesic outcomes for the transversus abdominis plane (TAP) block in children : a randomized, double-blinded, clinical trial. *Paediatr Anaesth* 2014 Oct 21.

- [48] Manatakis DK, Stamos N, Agalianos C, Karvelis MA, Gkiaourakis M, Davides D. Transient femoral nerve palsy complicating «blind» transversus abdominis plane block. *Case Rep Anesthesiol.* 2013; 874215.
- [49] Taylor R Jr, Pergolizzi JV, Sinclair A, Raffa RB, Aldington D, Plavin S, Apfel CC. Transversus abdominis block : clinical uses, side effects, and future perspectives. *Pain Pract* 2013;13:332-44.
- [50] Stewart-Smith K. Hemiarthroplasty performed under transversus abdominis plane block in a patient with severe cardiorespiratory disease. *Anaesthesia* 2013;68:417-20.