

TAP BLOCK : ENFIN UN BLOC DE PAROI ABDOMINALE SIMPLE ET EFFICACE ?

Christophe Hériché (1), Rose-Marie Blot (2), Clément Dubost (3)

(1) Service d'anesthésie réanimation, CH Antoine Bécclère, 159 rue de la Prote de Trivaux, 92140 Clamart.

(2) Service d'anesthésie réanimation, HIA Béjin, 69 avenue de Paris, 94160 Saint Mandé.

(3) Service d'anesthésie réanimation, HIA Percy, BP 406, 101 avenue Henri Barbusse, 92141 Clamart.

INTRODUCTION

Les blocs de la paroi abdominale assurent une excellente analgésie au décours d'une laparotomie et ce, avec le meilleur rapport bénéfice/risque [1]. Ils permettent même parfois d'assurer l'anesthésie [2]. Néanmoins, en fonction de la localisation de l'incision et de la procédure chirurgicale, nous devons avoir connaissance de différentes techniques d'anesthésie locorégionale (bloc péri-ombilical, bloc des grands droits, bloc des nerfs ilio-hypogastrique et ilio-inguinale, voir bloc paravertébral). Ces techniques reposent sur des repères de surface et sur des perceptions de pertes de résistance dont l'obtention parfois aléatoire entraîne un nombre d'échecs importants [3]. Ceci explique la sous utilisation de ces blocs en péri-opératoire.

Le « transverse abdominal plane block » ou TAP block a été décrit par Rafi en 2001 [4]. Il décrit un abord du plan neurofascial du muscle transverse abdominal via le triangle lombaire de Jean-Louis Petit qui permet en une simple injection d'obtenir une analgésie de toute l'hémi-paroi abdominale homolatérale ! L'anesthésie locorégionale (ALR) de la paroi abdominale avait enfin trouvé son « Graal », mais celui-ci est resté dans l'ombre jusqu'au travail de Mc Donnell en 2006 [5].

Rapidement un nombre important d'études est venu corroborer l'intérêt de ce bloc, qui parallèlement avec l'utilisation de l'échographie est devenu en peu de temps un « must incontournable » en ALR de la paroi abdominale.

Nous allons aborder l'anatomie de la paroi abdominale, la description de la technique du TAP block, de son intérêt, ses indications et ses complications. Nous espérons réhabiliter l'ALR de la paroi abdominale reposant sur une compréhension de l'anatomie et sur l'utilisation de l'échoguidage, via le TAP block.

1. LA PAROI ABDOMINALE

L'innervation de la paroi abdominale (peau, muscle) et du péritoine pariétal sous jacent dépend des nerfs intercostaux (T6 à T12) et de la première racine lombaire (L1). Ces nerfs ont tous une conformation anatomique superposable. Ils abandonnent après leur émergence rachidienne une branche postérieure, une branche latérale généralement au niveau de la ligne médio axillaire et se terminent par une branche antérieure qui va s'unir sur la ligne blanche avec les branches de l'hémicorps controlatéral. Seules les branches antérieures (T6 à L1) et les branches latérales (T8 à T12) intéressent l'innervation de la paroi abdominale. Ces nerfs passent obligatoirement dans un espace situé entre le muscle oblique interne et le muscle transverse. Leur course dans cet espace est plus ou moins longue, allant de quelques millimètres (T6) à quelques dizaines de centimètres (T12). Au niveau de la ligne axillaire antérieure, ces nerfs s'échangent des fibres et forment un véritable plexus, puis à partir de ce plexus, les nouveaux filets nerveux ainsi constitués pénètrent dans la gaine du muscle Grand droit au niveau de la ligne semi-lunaire. Ce plexus s'organise à proximité de l'artère circonflexe iliaque profonde. Il existe un fascia qui sépare les muscles oblique interne et transverse et qui s'étend jusqu'à la ligne semi lunaire. Les nerfs sont séparés du muscle oblique interne par ce fascia profond qui les solidarise au muscle transverse. C'est ce fascia qui est appelé Transversus Abdominis Plane (TAP) [6]. Les branches nerveuses étant situées en arrière de ce fascia, la solution anesthésique doit être déposée en arrière de ce fascia (Figure 1).

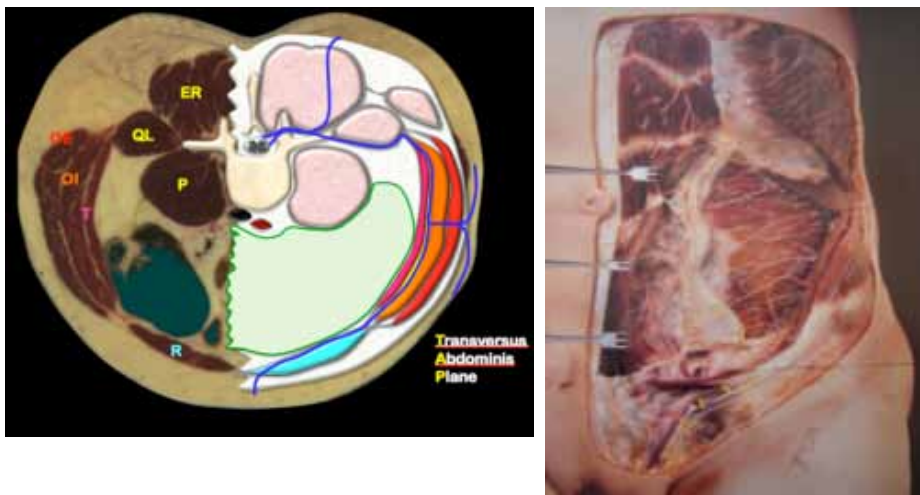


Figure 1 : à gauche, coupe axiale passant par T10 et montrant le nerf T10 cheminant dans la paroi et son passage dans le plan du transverse entre les muscles oblique interne (OI) et transverse (T) à droite, l'ensemble des derniers nerfs thoraciques et L1 se retrouve sur la face supérieure du muscle transverse, une fois les muscles oblique interne (OI) et externe (OE) réclinés (R : muscle grand droit, QL : carré des lombes, P : psoas, ER : érecteur du rachis)

Au total, le TAP est un espace neurovasculaire limité en avant par le muscle oblique interne et en arrière par le muscle transverse de l'abdomen, latéralement ou postérieurement par la fusion des aponévroses des muscles obliques interne, transverse et Carré des lombes, médialement ou antérieurement par

la ligne semi-lunaire, en haut par l'auvent costal et en bas par la crête iliaque et le tendon conjoint. On conçoit donc qu'inonder ce plan d'anesthésiques locaux (AL) permet d'obtenir un bloc étendu de la paroi abdominale. Ces considérations anatomiques amènent à simplifier beaucoup les choses ; les différents blocs de paroi et leur multitude technique anciennement utilisée se résument au final à une simple injection d'AL dans l'espace du « transverse abdominal plane » [7]. Voyons comment procéder :

2. TECHNIQUE DE PONCTION AVEUGLE

La technique décrite initialement par Rafi consiste à aborder le plan du muscle transverse par une injection au niveau du triangle de Jean-Louis Petit [4]. Le triangle lombaire de Jean-Louis Petit est un espace anatomique triangulaire limité en bas, par un repère fixe, la crête iliaque, en avant par le bord postérieur du muscle oblique externe et en arrière par le bord antérieur du muscle grand dorsal. Le fond du triangle est constitué du corps du muscle oblique interne en dessous duquel on trouve le TAP. Ce triangle se trouve habituellement en arrière du sommet de la crête iliaque.

En pratique, il s'agit d'une technique aveugle basée sur le principe de la perte de résistance liée au passage des aponévroses superficielles et profondes de l'oblique interne. On la décrit familièrement comme la technique des 2 « POP » : aiguille perpendiculaire à la peau au centre du triangle de Petit, progression strictement coronale, passage de la peau, résistance et premier « POP » au franchissement de l'aponévrose superficielle oblique interne puis progression, nouvelle résistance et deuxième « POP » au passage de l'aponévrose profonde de l'oblique interne, la progression de l'aiguille est stoppée et l'on réalise l'injection. L'utilisation d'une aiguille à biseau mousse ou d'une « Tuohy » amplifie la sensation de perte de résistance. Le patient peut être en décubitus dorsal ou latéral (Figure 2).

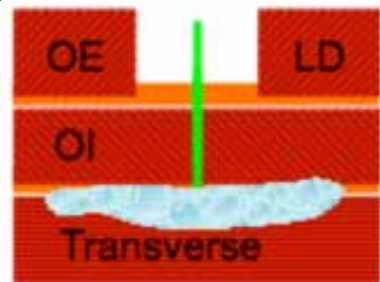


Figure 2 : patient en décubitus dorsal, le triangle de Petit est palpé entre l'auvent costal et la crête iliaque, l'oblique externe (OE) et le muscle grand dorsal (LD ou latissimus dorsi). Traduction schématique à droite de la technique des 2 « pop » correspondant au franchissement des aponévroses supérieures et inférieures du muscle oblique interne (OI), injection se faisant au-dessus du muscle transverse (T).

Cette technique a été validée par Mc Donnell et al. dans une étude anatomique sur 3 cadavres où l'on retrouvait bien le colorant injecté par cette voie au niveau du TAP ; la même étude confirme chez 3 volontaires sains, après injection de 20 ml de solution radio-opaque, une imprégnation du TAP persistant plus de quatre heures et un bloc sensitif s'étendant de L1 à T7 [8].

Si la crête iliaque est constamment retrouvée, la palpation du triangle est parfois plus difficile en raison d'une surcharge adipeuse, voir quand ce triangle est inexistant. En effet Jankovic a montré que la surface de ce triangle était extrêmement variable ainsi que sa position sur la crête iliaque [9]. Dans cette étude portant sur 24 cadavres, le centre du triangle est retrouvé entre 0,2 et 3,6 cm au-dessus de la crête iliaque, sa profondeur varie de 0,3 à 4,5 cm, enfin sa localisation par rapport au point d'intersection entre la crête iliaque et la ligne médio axillaire peut varier de 4,5 cm à 9,3 cm en arrière. La surface de ce triangle est de $3,63 \pm 1,93 \text{ cm}^2$. Sur 3 cadavres disséqués plus finement les nerfs intercostaux, subcostal (T12) et L1 étaient retrouvés dans le plan du transverse mais pas en regard du triangle de Petit ; cela laisse à penser que le TAP block est un bloc de diffusion et nécessite un volume important d'AL. Par ailleurs 16 cadavres sur 24 présentaient des éléments vasculaires en regard du triangle de Petit (branches des artères subcostale et Circonflexe iliaque profonde) ; les mesures de précaution (test d'aspiration, injection fractionnée) doivent donc être plus que respectées ici vu les volumes importants injectés. Enfin le triangle de Petit étant une zone naturelle de déficience de la paroi, elle est exposée à l'apparition de hernie du contenu péritonéal non exceptionnelle [10]. Les études sur le TAP réalisées par cette méthode ne mentionnent pas d'échec, pourtant les techniques aveugles sont connues pour avoir une fiabilité limitée. Ainsi, dans le bloc de la gaine des Grands droits initialement réalisé par la technique de franchissement des fascia, l'injectât est mal positionné dans 55 % des cas (contrôle échographique) [11]. Après un bloc ilio-hypogastrique sans repérage échographique, une mauvaise localisation de l'AL est objectivée dans 86 %, associée à un échec d'analgésie dans 45 % des cas [3]. Outre l'échec, la mauvaise localisation de l'aiguille expose également à un nombre de complications potentielles et a été observée après réalisation aveugle d'un bloc de paroi (injection intrapéritonéale [12], ponction et hématome grélique [13], parésie fémorale [14], hématome hépatique [15]).

Toutes les limites suscitées sont un plaidoyer pour l'utilisation de l'échoguidage dans la réalisation d'un bloc de paroi.

3. TECHNIQUE DE PONCTION ÉCHOGUIDÉE

Les complications ont été décrites lors de TAP block réalisé par la technique classique. Il n'y a aucune étude comparant le TAP block sous échographie avec la technique classique en termes de taux d'échec et de complications. Néanmoins, la réalisation du bloc sous échoguidage permet de repérer aisément l'espace entre le muscle oblique interne et le muscle transverse après un minimum de pratique (70 % d'identification correcte après 15 échographies) [16]. L'échoguidage permet de vérifier la bonne position de l'aiguille qui dans plus de la moitié des cas est erronée, comme cela a été montré pour la réalisation du bloc ilio-inguinal ilio-hypogastrique à l'aveugle [3]. Enfin, l'échoguidage objective, contrôle, réajuste en temps réel le lieu d'injection du volume d'anesthésique et garantit le succès du bloc [17].

Le TAP block réalisé sous échoguidage nécessite une sonde plane haute fréquence de 7,5 à 12 Mhz (on peut utiliser une sonde courbe abdominale basse fréquence mais la plus faible résolution et la courbure des images augmentent la difficulté du geste) ; Il est recommandé d'utiliser une aiguille de 80, 100 ou 150 mm (aiguilles utilisées pour la réalisation de bloc nerveux, aiguille de Tuohy

ou aiguille spécifique pour TAP en cours de commercialisation). Le choix est déterminé après repérage et mesure de la distance peau-TAP.

Les conditions d'asepsie d'usage respectées, la sonde haute fréquence est placée au niveau de la ligne axillaire moyenne entre l'aube costal et la crête iliaque, perpendiculaire à la peau et dans le plan axial. L'image obtenue montre de la superficie à la profondeur la peau, la graisse sous cutanée hypo-échogène, les muscles oblique externe, oblique interne et transverse apparaissent hétérogène et une faible modification d'angulation de la sonde semble les faire se glisser l'un sur l'autre (traduction échographique du sens différent de leurs fibres musculaires), enfin sous le transverse apparaît le péritoine pariétale hyper-échogène et les viscères mobiles avec la respiration. Les muscles sont séparés par leurs fascias qui apparaissent hyper-échogènes. L'accolement du fascia profond de l'oblique interne et du fascia superficiel du transverse réalise un plan hyper-échogène, qui n'est autre que le TAP ; il est même possible d'y observer parfois des éléments ronds hypo-échogènes qui sont les éléments vasculo-nerveux recherchés (Figure 3).

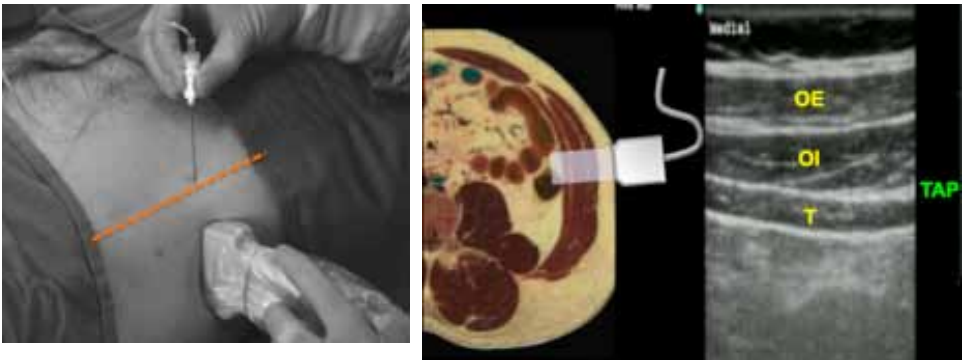


Figure 3 : à gauche positionnement de l'aiguille et de la sonde échographique, la ligne pointillée est la ligne axillaire antérieure, la ponction se fait dans un sens antéro postérieur (d'après Hebbard et al. [18]). A droite, traduction anatomique et échographique du TAP qui se trouve entre les muscles oblique interne (OI) et le transverse (T), l'oblique externe (OE) étant le plus superficiel

L'aiguille est insérée alors « in plane » et l'on suit sa progression à travers les différents fascia et muscles jusqu'à son arrivée au niveau du TAP. Une dose test de quelques millilitres de sérum physiologique permet d'objectiver la bonne position de l'aiguille. Idéalement l'injectât doit apparaître entre les muscles obliques internes et transverses signant la distension du TAP. Le plus souvent on assiste à une localisation du produit entre le fascia et le muscle transverse. Il faut récuser toute injection intramusculaire (efficacité aléatoire et myotoxicité potentielle). Une fois l'espace objectivé, on injecte de façon fractionnée et après aspiration l'ensemble du volume d'AL qui apparaît comme une lentille convexe repoussant le transverse en profondeur et sur plusieurs centimètres de largeur 18 (Figure 4).

Parfois la visualisation échographique n'est pas aussi simple. Deux astuces permettent de s'y retrouver. En premier lieu, il est toujours plus facile d'observer les mouvements des structures digestives en demandant au patient d'inspirer. Le péritoine pariétal est repéré comme une ligne très hyper-échogène sous lequel glissent les viscères. Le muscle sus-jacent est nécessairement le transverse

et son fascia supérieur n'est autre qu'un élément du TAP. Deuxièmement, on peut également partir de l'ombilic et glisser latéralement vers la ligne médio axillaire : l'ombilic apparaît comme un cône d'ombre central avec les muscles grand droit de l'abdomen de chaque côté. La sonde glisse latéralement du côté à bloquer ; elle permet de visualiser le bord latéral du muscle droit dans sa gaine, puis la ligne semi-lunaire où fusionnent les 3 gaines des muscles larges de l'abdomen (oblique externe, oblique interne et transverse de l'abdomen). A ce niveau, les fascia forment une sorte de fourche à quatre dents séparant les 3 plans musculaires bien individualisés (l'aponévrose du grand droit et de l'oblique interne ne font qu'une). Entre l'oblique interne et le transverse apparaît le TAP que l'on suit jusqu'à proximité de la ligne médio axillaire où on injecte comme suscité (Figure 5).

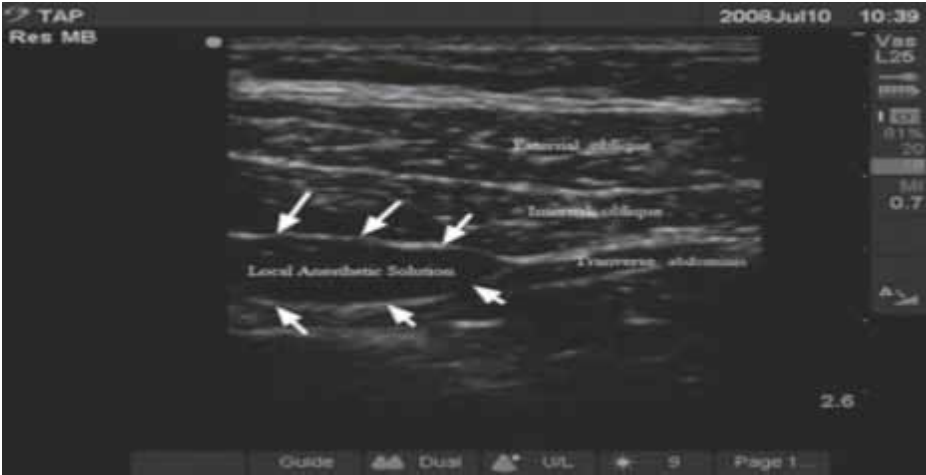


Figure 4 : (d'après Suresh et al. [22]) les flèches cernent la poche d'anesthésique local qui apparaît comme une lentille convexe dans le plan du TAP, dissociant les muscles oblique interne et transverse.

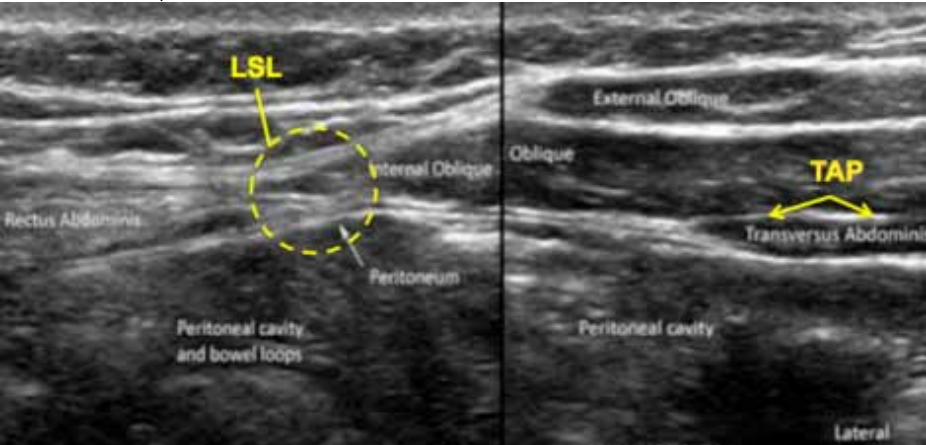


Figure 5 : coupe échographique reconstituée et centrée sur la ligne semi lunaire (LSL) séparant médialement le muscle grand droit (rectus abdominus) et latéralement les trois couches musculaires de la paroi latérale abdominale, les flèches indiquant le TAP.

Les études cliniques ont confirmé la réalisation et l'efficacité de ce bloc par cette voie sous échoguidage. Néanmoins, plusieurs d'auteurs se sont étonnés de ne pas retrouver un bloc aussi étendu que celui décrit initialement par Mac Donnell et al. [8]. Ainsi Shibata et al. (n = 26/chirurgie gynécologique) [19] et Hebard et al. (n = 21) [20] ne retrouvent après réalisation d'un TAP block sous échographie une extension maximum du bloc que de L1 à T10. Ceci a été confirmé par Tran et al. qui après dissection de 16 hémicadavres ayant reçu 20 ml de colorant au niveau du TAP sous échographie ne retrouvent qu'une imprégnation des nerfs T10, T11, T12, L1 respectivement dans 50, 100, 100 et 93 % des cas [17]. Afin de gagner des métamères sus-jacents, Hebard a proposé d'atteindre le plan du TAP non plus au niveau de la ligne médio axillaire mais plus antérieurement et plus céphaliquement sous le rebord costal ; il récupérerait ainsi cliniquement en moyenne T8 et T9. Cette voie a été dénommée « SUB-TAP » [20]. Barington et al. ont à leur tour réaliser une étude sur 7 cadavres en injectant 20 ml de colorant selon la voie du « SUB-TAP » et ont trouvé une extension sur les racines T9, T10, T11 et T12 respectivement dans 43, 100, 100, 43 % des cas. Il réussissait cependant à atteindre les racines T7 et T8 dans 43 et 57 % au prix modification de leur technique et en injectant à deux endroits ; près de la xiphœide entre le grand droit et le transverse ou dans la loge du grand droit quand le transverse n'apparaissait pas (à ce niveau le corps du muscle transverse glisse sous le muscle grand droit mais parfois il n'y a que sa lame tendineuse accolée à l'aponévrose du grand droit) et par une injection de type « SUB-TAP » [21]. Pourquoi une telle différence entre les études cliniques entre elles et les études cadavériques ? Il semble probable que le volume, la pression et la facilité avec laquelle se distend le TAP conditionnent l'extension du bloc qui chez le cadavre peut différer. Les nerfs organisés en plexus s'échangent des fibres et couvrent un large territoire ; leur blocage clinique est probablement plus grand que ce qu'une injection de colorant chez le cadavre laisse supposer. Ce ne sont là que des hypothèses qui méritent investigation, quoi qu'il en soit on peut proposer qu'en fonction de la chirurgie, l'abord puisse être plus ou moins céphalique :

- Un abord classique étant amplement compatible avec une chirurgie sous ombilicale [8].
- Un abord « SUB-TAP » sous-costal permet une analgésie de la partie supra ombilicale de l'abdomen [20].
- Si la nécessité de bloquer T6, T7 se fait sentir, il faut probablement réaliser une injection supplémentaire près de la xiphœide dans la loge du grand droit (en fait, la course de ces nerfs dans le transverse et TAP est très courte et ils pénètrent rapidement la loge des droits où leur bloc est constant) 21.

4. MISE EN PLACE DE KT, TECHNIQUE DE POSE DIRECTE PÉRO-PÉRATOIRE

Il est techniquement possible de mettre un cathéter en place dans le TAP. Cependant aucune étude n'a pour l'instant montré un quelconque bénéfice, ni précisé les modalités de pose et d'entretien. Gucev réalise la mise en place de cathéter de péridurale sous échographie de façon bilatérale en post césarienne immédiat chez 3 parturientes (bien qu'il y décrit un bloc ilio-inguinal/ilio-hypogastrique, la position du cathéter entre le muscle oblique interne et le transverse n'est autre qu'un TAP block) [23]. Niraj rapporte la pose de cathéter uni ou bilatéral au niveau sous costal dans le plan du TAP chez 3 patients douloureux

en postopératoire ou en réanimation [24, 25]. De notre expérience personnelle, nous utilisons un kit pour péridurale. Après repérage échographique du TAP, nous hydrodisséquons le plan avec une première dose d'AL (10 ml) et nous glissons sous contrôle échographique le cathéter de 3 à 4 cm environ, puis nous injectons la fin du volume d'AL par le cathéter et vérifions sa bonne distribution dans le TAP. Les principes de précaution (aspiration, dose test, fractionnement des doses) sont respectés à chaque temps de la pose du cathéter ; nous utilisons un cathéter renforcé afin de bénéficier de son excellente échogénicité et pour éviter toute plicature dans le TAP. La pose du cathéter sans échographie doit être évitée, une mise en garde sur la possibilité de mettre un cathéter de façon erronée a été rappelée par Jankovic [12].

Une autre possibilité est de mettre le cathéter en place sous contrôle visuel direct lors de la chirurgie. L'espace du TAP est disséqué par le chirurgien sur une petite distance et le cathéter est ressorti à la peau de façon rétrograde via l'aiguille comme pour un redon ou un cathéter d'infiltration continue [26, 27, 28].

5. PARTICULARITÉ PÉDIATRIQUE

Le TAP block est réalisable chez l'enfant sans aucun problème. Rappelons simplement la nécessité d'utiliser du matériel et des volumes adaptés. La faible épaisseur de la paroi chez l'enfant rend préférable l'utilisation de l'échographie avec dans ce cas l'utilisation d'une sonde spéciale dite en « crosse de hockey » [22, 29].

6. EFFICACITÉ

Il y a un grand paradoxe entre les multiples réalisations quotidiennes du TAP block et le peu d'études méthodologiquement valides qui s'y rapportent. Seules 4 études randomisées en double aveugle comparent l'injection d'un anesthésique local à un placebo attestent de l'efficacité du TAP block [5, 30-32]. Une étude randomisée en double aveugle comparant l'intérêt du TAP block en association à la rachianesthésie en obstétrique ne retrouve pas d'efficacité [33].

Enfin, deux études randomisées sans aveugle complètent ce tableau [34, 35] le reste de la littérature étant le fait de simples cas cliniques voire de simples lettres mais attestent à leur tour de l'efficacité de ce bloc [23, 28, 29, 36, 37].

Mac Donnell [5] réalise des TAP blocks bilatéraux (technique aveugle, 20 ml de bupivacaïne 0,375 % de chaque côté) sur des patients ayant bénéficié d'une chirurgie abdominale. Les blocs réalisés après induction permettaient sur les 24 premières heures une diminution importante des scores d'EVA (TAP vs contrôle) au réveil ($1 \pm 1,4$ vs $6,6 \pm 2,8$, $p < 0,05$) et pendant les 24 premières heures ($1,7 \pm 1,7$ vs $3,1 \pm 1,5$, $p < 0,05$). La consommation moyenne de morphine durant les 24 premières heures était réduite par quatre ($21,9 \pm 8,9$ mg vs $80,4 \pm 19,2$ mg, $p < 0,05$). Enfin, la première demande d'opiacé était retardée ($157 \pm 27,9$ vs $24,1 \pm 6,9$ minutes). La satisfaction globale des patients était meilleure dans le groupe TAP et la survenue de nausées-vomissements et de sédation diminuait avec un TAP block.

Mac Donnell encore [30], dans une autre étude sur l'analgésie post césarienne compare l'efficacité du TAP block (ropivacaïne $1,5 \text{ mg.kg}^{-1}$ de chaque côté, technique aveugle) vs placebo (sérum physiologique) pendant 48 h. Les 50 patientes incluses bénéficiaient d'une rachianesthésie et d'un protocole

d'analgésie postopératoire standardisé identique. Le TAP block était réalisé en fin d'intervention. La consommation totale de morphine sur 48 h était diminuée dans le groupe TAP block par rapport au placebo (18 ± 14 mg vs 66 ± 26 mg, $p = 0,001$). La première demande de morphine était également retardée (220 min vs 90 min) et la consommation par tranche horaire de 12 h également. Dans le groupe TAP, plus aucune femme ne requérait de la morphine passée H24. L'auteur retrouvait également une diminution dans le groupe TAP block des nausées et vomissements et de la somnolence (-36 %).

Carney [31] retrouve l'efficacité du TAP block (technique aveugle, ropivacaïne $1,5 \text{ mg.kg}^{-1}$ de chaque côté) vs placebo pour l'analgésie postopératoire de l'hystérectomie par voie haute. Ici encore, les EVA au mouvement étaient diminuées en moyenne de 50 % sur les 48 premières heures, la consommation de morphine de 52 % (55 ± 17 mg vs 27 ± 20 mg, $p < 0,001$). La diminution des effets secondaires attribués à la morphine était notée mais non significative.

Bellavy [32] réalise sous contrôle échographique un TAP block bilatéral (20 ml ropivacaïne 5 mg.ml^{-1} vs 20 ml sérum physiologique de chaque côté) en fin de césarienne sous rachianesthésie. La dose moyenne totale de morphine sur 24 h 00 est diminuée dans le groupe TAP block (18 mg vs 31,5 mg, $p < 0,05$) avec une meilleure satisfaction (EVA satisfaction 96 vs 77 mm, $p < 0,008$) et moins de recours significatif aux antiémétiques ($p < 0,03$).

El-Dawaty [34] s'intéresse à la chirurgie sus-ombilicale en réalisant des SUB-TAP blocks sous échographie lors de cholécystectomie sous coelioscopie. L'injection de 15 ml de bupivacaïne 5 mg.ml^{-1} de chaque côté permet de diminuer la consommation moyenne de sufentanil per opératoire et de morphine en postopératoire pendant les 24 premières heures ($8,6 \pm 3,5$ vs $23 \pm 4,8 \text{ } \mu\text{g}$, $p < 0,01$, et $10,5 \pm 7,7$ vs $22,8 \pm 4,3$ mg, $p < 0,05$ respectivement).

Enfin Niraj [35] dans la chirurgie de l'appendicectomie par laparotomie retrouve lui aussi après TAP block unilatéral, une diminution franche de la consommation moyenne de morphine (28 ± 18 vs 50 ± 19 mg, $p < 0,002$) et des EVA pendant les 24 premières heures (4,5 vs 8,5, $p < 0,001$ à H0 et 5,2 vs 8, $p < 0,001$ à H24).

Une seule étude ne retrouve pas de bénéfice à la réalisation du TAP pour l'analgésie postopératoire après césarienne [33] ; mais contrairement aux études de Mac Donell et Belavy, l'équipe de Costello utilise dans cette étude la morphine intrathécale. Or on sait que l'analgésie procurée par ce moyen est puissante et s'étale dans le temps sur plus de 24 heures [38]. Celle-ci intervient sur la composante viscérale (section utérine) et pariétale (paroi), là où le TAP block n'agit que sur la paroi. Il est probable que l'efficacité du TAP block soit noyée dans ce cas dans celle de la rachianesthésie morphinique de longue durée. Costello conclut à l'inefficacité du TAP block comme moyen d'analgésie multimodale... on pourrait plutôt conclure qu'il n'y a pas besoin de surenchérir les moyens d'analgésie quand on en détient une efficace ! Sauf à vouloir s'épargner des effets secondaires, ce que ne recherchait pas cette étude. En fait, un nombre important de patiente ayant des douleurs invalidantes à la levée de l'analgésie procurée par la rachianalgésie morphinique [39], il est peut-être préférable de différer la réalisation du TAP block à J1 afin de redonner à cette portion de femmes douloureuses environ 24 h d'analgésie supplémentaire.

7. INDICATION

Le TAP block est proposé à la lecture des différentes études et cas cliniques dans l'analgésie de toute la chirurgie de la paroi abdominale (césarienne, hystérectomie, appendicectomie, cholécystectomie, prostatectomie, transplant rénal). Les lombes étant partiellement sous la dépendance des rameaux postérieurs de branches latérales des deux derniers nerfs thoraciques présents dans le TAP, ce bloc peut être proposé pour l'analgésie de la chirurgie rénale.

Compte tenu du peu d'études sur l'extension réelle de ce bloc et du fait qu'il n'intéresse que la paroi et le péritoine pariétal abdominal antérieur, il est difficile de le proposer comme bloc anesthésique seul en dehors de geste très limité comme l'hernioraphie simple ombilicale. Concernant la cure de hernie inguinale chez l'homme, il faut rappeler que le nerf génitofémoral et le nerf spermatique ne sont pas bloqués par le TAP block et que la branche L1 peut parfois entrer dans TAP quasiment après l'épine iliaque antéro-supérieure et peut ne pas être bloqué par un TAP block effectué trop postérieurement.

Aucune étude n'a encore comparé la place du TAP block par rapport aux techniques neuraxiales, ni au bloc lombaire. De même concernant la place du TAP block par rapport aux autres blocs de paroi, aucune étude n'a vu le jour. Il n'y a également aucune étude sur la comparaison entre le TAP block et l'infiltration pariétale continue par cathéter.

Par contre, le TAP block apparaît dans bon nombre de cas cliniques comme une solution idéale de secours quand une méthode habituelle n'a pu être réalisée (impossibilité technique, contre indication, laparotomie imprévue) [40] ou en cas d'échec des autres techniques d'analgésie [41]. L'utilisation du TAP block a même été décrite en réanimation comme aide au sevrage [42]. Un avenir prometteur est également le domaine de la douleur chronique [43]. Enfin, la réhabilitation postopératoire semble également améliorer par ce bloc [27, 44].

8. VOLUME - DOSE - TOXICITÉ

Là encore, aucune étude n'a apporté la réponse quant au volume, à la dose, à l'extension et à la durée du bloc sensitif réel. Les différentes études suscitées rendent compte de l'extrême hétérogénéité des pratiques quant à la réalisation de ce bloc. La durée d'analgésie varie de 24 h 00 à 48 h 00. Ceci est largement supérieur aux durées des blocs sensitifs habituellement observées avec des molécules comme la bupivacaïne, la L-bupivacaïne ou la ropivacaïne sans que l'on en ait une explication valide actuellement. Certains auteurs pensent que le TAP agirait comme un réservoir, bien que cela soit infirmé par l'étude cinétique de Kato qui montre une résorption importante de xylocaïne 15 à 60 min après injection dans le TAP [45]. On peut également penser que le blocage prolongé des afférences sensitives pariétales soit à l'origine d'une modulation des phénomènes d'hyperalgésie primaire et secondaire [46]. De plus certaines expériences animales semblent indiquer qu'une analgésie pariétale pourrait entraîner une diminution de la douleur viscérale [47]. Ainsi le TAP block pourrait avoir une action propre sur la douleur pariétale et péritonéale pariétale par le blocage direct des afférences sensitives des derniers nerfs thoraciques et de L1, il pourrait diminuer les phénomènes d'amplification de la douleur périphérique et centrale dans les territoires bloqués et limité la composante algique viscérale

indépendante du lieu de blocage radiculaire (système sympathique thoracolombaire et parasympathique).

Dans cette hypothèse, seule les molécules d'action longue ont un intérêt. Le TAP block est anatomiquement un bloc d'espace, il semble nécessiter des volumes d'AL importants et un mode de bolus itératif (mais là encore il n'y a aucune étude comparative) ; la cardiotoxicité de ces molécules plaide pour l'utilisation des dérivés lévogyres (ropivacaïne et L-bupivacaïne). Seule la ropivacaïne a actuellement l'AMM pour l'utilisation dans le cadre des blocs de paroi à la dose de 3 mg.kg^{-1} sans dépasser la dose totale de 225 mg. En attendant confirmation, les volumes injectés sont en moyenne de l'ordre de 15 à 20 ml par côté, et de $0,2 \text{ ml.kg}^{-1}$ par côté chez l'enfant. Il n'y a aucune étude quant à la myotoxicité par les AL dans le cadre du TAP block, mais il convient de s'assurer que l'injection se fait bien dans le plan du TAP et non dans le corps des muscles adjacents en utilisant l'échoguidage ; à ce propos il est préférable d'hydrolocaliser avec de faible volume de sérum physiologique.

9. COMPLICATION

Peu de complications ont été rapportées avec le TAP block. Farook [15] décrit un cas de ponction hépatique chez une patiente présentant une hépatomégalie après un TAP block réalisé à l'aveugle. Jankovic [12] observe un cas de cathéter mis par TAP block aveugle et retrouvé en peropératoire dans la cavité abdominale. Néanmoins, les variations anatomiques, la faible fiabilité connue des techniques aveugles doivent nous faire préférer l'échoguidage même si celui-ci n'abolira jamais les complications ; d'ailleurs, certaines vidéos d'enseignement disponibles sur Internet sont parfois troublantes à cet égard (injection intramusculaire hasardeuse, franchissement du péritoine, etc...). Un choc anaphylactique aux AL survenu dans l'étude de Bellavy [32] nous rappelle que ce bloc doit être réalisé dans les conditions de sécurité ad hoc. Les contre indications classiques de l'ALR s'appliquent également à ce bloc. La réalisation de ce bloc avec l'utilisation d'anticoagulant ou d'antiagrégant doit s'intégrer dans le cadre du rapport bénéfice/risque, et il faut rappeler que cet espace est un espace neuro-vasculaire (là encore l'échorepérage des structures vasculaires en mode couleur est un avantage).

CONCLUSION

Le TAP block est sûrement une technique prometteuse et promise au rang d'incontournable en analgésie locorégionale mais comme il a été rappelé récemment, à ce jour il manque cruellement d'études méthodologiquement irréprochables incluant un plus grand effectif, comparant ce bloc avec les techniques de référence, définissant la dose et le volume optimal d'anesthésique local [48]. Plusieurs questions restent en suspend et notamment celle de la durée de l'analgésie secondaire à un TAP bloc. L'effet analgésique semble perdurer toute la durée de l'étude (24 à 48 heures) c'est-à-dire bien au-delà de la durée de vie de l'anesthésique local injecté. Aucune étude n'a cependant clairement étudié la durée précise d'un TAP bloc. Le repérage échographique est probablement incontournable car il facilite le repérage du TAP, confirme ou corrige la localisation correcte de l'injectât et évite certainement les complications de la ponction ; il rend ce bloc simple et efficace, à tel point que « le voir c'est l'adopter » (de

nombreuses vidéos montrant la réalisation d'un TAP bloc sont disponibles sur Internet et d'une grande aide à l'apprentissage) [49]. Enfin, ce bloc peut s'effectuer à tout moment et doit être présent à l'idée quand une analgésie de secours est nécessaire. La « révolution » du TAP bloc est en marche mais demande à être confirmée... le travail nous attend.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Nordin P, Zetterström H, Gunnarsson U, Nilsson E. Local, regional, or general anaesthesia in groin hernia repair: a multicentre randomised trial. *Lancet* 2003;362:853-58.
- [2] Callesen T, Bech K, Kehlet H. One-thousand consecutive inguinal hernia repairs under unmonitored local anesthesia. *Anesth Analg* 2001; 93:1373-6.
- [3] Weintraud M, Marhofer P, Bosenberg A, Kapral S, Willschke H, Felfernig M, Kettner S: Ilioinguinal/iliohypogastric blocks in children: where do we administer the local anesthetic without direct visualization? *Anesth Analg* 2008;106:89-93.
- [4] Rafi AN: Abdominal field block: a new approach via the lumbar triangle. *Anaesthesia* 2001;56:1024-6.
- [5] McDonnell JG, O'Donnell B, Curley G, Heffernan A, Power C, Laffey JG: The analgesic efficacy of transversus abdominis plane block after abdominal surgery: a prospective randomized controlled trial. *Anesth Analg* 2007;104:193-7.
- [6] Rozen WM, Tran TM, Ashton MW, Barrington MJ, Ivanusic JJ, Taylor GI: Refining the course of the thoracolumbar nerves: a new understanding of the innervation of the anterior abdominal wall. *Clin Anat* 2008;21:325-33.
- [7] Belœuil H, Zetlaoui PJ. Tap bloc: une nouvelle vision des blocs de la paroi abdominale. in *Le Sympo Toulouse* 2009.
- [8] McDonnell JG, O'Donnell BD, Farrell T, Gough N, Tuite D, Power C, Laffey JG: transversus abdominis plane block: a cadaveric and radiological evaluation. *Reg Anesth Pain Med* 2007;32:399-404.
- [9] 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.
- [10] Armstrong O, Hamel A, Grignon B, NDoye JM, Hamel O, Robert R, Rogez JM. Lumbar hernia: anatomical basis and clinical aspects. *Surg Radio Anat.* 2008 Oct;30(7):533-37.
- [11] Dolan J, Lucie P, Geary T, Smith M, Kenny GN: The rectus sheath block: accuracy of local anesthetic placement by trainee anesthesiologists using loss of resistance or ultrasound guidance. *Reg Anesth Pain Med* 2009;34:247-50.
- [12] Jankovic Z, Ahmad N, Ravishankar N, Archer F: transversus abdominis plane block: how safe is it? *Anesth Analg* 2008;107:1758-9.
- [13] Frigon C, Mai R, Valois-Gomez T, Desparmet J: Bowel hematoma following an iliohypogastric-ilioinguinal nerve block. *Paediatr Anaesth* 2006;16:993-6.
- [14] 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.
- [15] 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;33:274-5.
- [16] Ford S. Defining the reliability of sonanatomy by novices in ultrasound-guided Ilioinguinal iliohypogastric nerve blockade. *Paediatr Anaesth* 2009;109(6):1793-8.
- [17] 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.
- [18] Hebbard P, Fujiwara Y, Shibata Y, Royse C: Ultrasound-guided transversus abdominis plane (TAP) block. *Anaesth Intensive Care* 2007;35:616-7.
- [19] Shibata Y, Sato Y, Fujiwara Y, Komatsu T: transversus abdominis plane block. *Anesth Analg* 2007;105:883.
- [20] Hebbard P: Subcostal transversus abdominis plane block under ultrasound guidance. *Anesth Analg* 2008; 106: 674-5; author reply 675.

- [21] 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.
- [22] Suresh S, Chan VW. Ultrasound guided transversus abdominis plane block in infants, children and adolescents: a simple guidance procedural for their performance. *Pediatr Anesth* 2009;19:296-299.
- [23] Gucev G, Yasui GM, Chang TY, Lee J: Bilateral ultrasound-guided continuous ilioinguinal-iliohypogastric block for pain relief after cesarean delivery. *Anesth Analg* 2008;106:1220-2.
- [24] Niraj G, Kelkar A, Fox AJ: Application of the transversus abdominis plane block in the intensive care unit. *Anaesth Intensive Care* 2009;37:650-2.
- [25] 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.
- [26] Jankovic ZB, Pollard SG, Nachippan MM. Continuous transversus abdominis plane block for renal transplant recipients. *Anesth Analg* 2009;109(5):1710-1711.
- [27] Forastiere E, Sofra M, Giannarelli D, Fabrizi L, Simone G: Effectiveness of continuous wound infusion of 0.5% ropivacaine by On-Q pain relief system for postoperative pain management after open nephrectomy. *Br J Anaesth* 2008;101:841-7.
- [28] Harish R: Low-dose infusion with 'surgical transverse abdominis plane (TAP) block' in open nephrectomy. *Br J Anaesth* 2009;102:889; author reply 889-90.
- [29] Fredrickson M, Seal P, Houghton J: Early experience with the transversus abdominis plane block in children. *Paediatr Anaesth* 2008; 18: 891-2.
- [30] McDonnell JG, Curley G, Carney J, Benton A, Costello J, Maharaj CH, Laffey JG: The analgesic efficacy of transversus abdominis plane block after cesarean delivery: a randomized controlled trial. *Anesth Analg* 2008; 106: 186-91.
- [31] Carney J, McDonnell JG, Ochana A, Bhinder R, Laffey JG: The transversus abdominis plane block provides effective postoperative analgesia in patients undergoing total abdominal hysterectomy. *Anesth Analg* 2008;107:2056-60.
- [32] Belavy D, Cowlshaw PJ, Howes M, Phillips F: Ultrasound-guided transversus abdominis plane block for analgesia after Caesarean delivery. *Br J Anaesth* 2009.
- [33] Costello JF, Moore AR, Wieckzorek PM, Macarthur AJ, Balki M, Carvalho JC. The transversus abdominis plane block when used as part of a multimodal regimen inclusive of intrathecal morphine does not improve analgesia after cesarean delivery. *Reg Anesth Pain Med* 2009;34:586-589.
- [34] El-Dawlatly AA, Turkistani A, Kettner SC, Machata AM, Delvi MB, Thallaj A, Kapral S, Marhofer P: Ultrasound-guided transversus abdominis plane block: description of a new technique and comparison with conventional systemic. Analgesia during laparoscopic cholecystectomy. *Br J Anaesth* 2009;102:763-7.
- [35] Niraj G, Searle A, Mathews M, Misra V, Baban M, Kiani S, Wong M: Analgesic efficacy of ultrasound-guided transversus abdominis plane block in patients undergoing open appendectomy. *Br J Anaesth* 2009;103:601-5.
- [36] O'Donnell BD, McDonnell JG, McShane AJ: The transversus abdominis plane (TAP) block in open retropubic prostatectomy. *Reg Anesth Pain Med* 2006;31:91.
- [37] Mukhtar K, Singh S: transversus abdominis plane block for laparoscopic surgery. *Br J Anaesth* 2009;102:143-4.
- [38] Palmer CM, Emerson S, Alves D. Dose-response relationship of intrathecal morphine for post cesarean. *Anesthesiology* 1999;90:437-44.
- [39] Landau I. Predictive factor for acute pain after cesarean Delivery ASA Meeting 2007.
- [40] Hardy CA. transversus abdominis plane block in neonates: is it a good alternative to caudal anesthesia for postoperative analgesia following abdominal surgery? *Paediatr Anaesth* 2009;19:54-72.
- [41] Pack T, Mikelson J, Yerkes E, Suresh S. transversus abdominis plane block: a new approach to the management of secondary hyperalgesia following major abdominal surgery. *Paediatr Anesth* 2009;19:54-72.
- [42] Niraj G, Kelekar A, Fox AJ: oblique sub-costal transversus abdominis plane catheter: an alternative to epidural analgesia after upper abdominal surgery. *Anesthesia* 2009;64:1137-40.
- [43] Cowlshaw P, Belavy D: transversus abdominis plane block for neuropathic pain. *Reg Anesth Pain Med* 2009;34:183.

- [44] Zafar N, Davies R, GL Greenslade, Dixon AR. The evolution of analgesia in an "Accelerated" recovery programme for resectional laparoscopic colorectal surgery with anastomosis. *Colorectal Dis* 2009; "Accepted Article", doi: 10.1111/j.1463-1318.2009.01768.
- [45] Kato N, YOSHIHIRO Fujiwara Y, Harato M, Kurukowa K, Shibata Y, JUN Harada J, Komatsu T. Serum concentration of lidocaine after transversus abdominis plane block. *J Anesth* 2009;23:298–300.
- [46] Brennan T, Zahn P, Pogatski-Zahn E. - Mechanisms of incisional pain. *Anesthesiol. Clin. North Am*, 2005;23:1-20.
- [47] Peles S, Miranda A, Shaker R, Sengupta JN: Acute nociceptive somatic stimulus sensitizes neurones in the spinal cord to colonic distension in the rat. *J Physiol* 2004;560:291-302.
- [48] Bonnet F, Berger J, Aveline C: transversus abdominis plane block: what is its role in postoperative analgesia? *Br J Anaesth* 2009;103:468-70.
- [49] www.ragbi.org, www.nysora.com, www.usgra.com.