

TABLE DES MATIERES

<u>INTRODUCTION</u>	10
1 MATERIEL ET METHODE	18
1.1 RECHERCHE SYSTEMATIQUE.....	18
1.2 CRITERES D'INCLUSION ET D'EXCLUSION	18
1.3 EXTRACTION DES DONNEES	19
2 RESULTATS	22
2.1 RECHERCHE SYSTEMATIQUE.....	22
2.2 LA TECHNIQUE.....	25
2.3 LES ANESTHESIQUES LOCAUX.....	27
2.3.1 la Lidocaïne.....	27
2.3.2 la Bupivacaïne.....	29
2.3.3 la Ropivacaïne.....	29
2.3.4 la Mépivacaïne.....	30
2.4 LES ALPHA-2 AGONISTES	31
2.4.1 la Détomidine.....	31
2.4.2 la Xylazine.....	34
2.5 LES OPIOIDES	37
2.5.1 la Morphine.....	37
2.5.2 le Tramadol.....	38
2.5.3 l'U50488H.....	39
2.5.4 la Mépéridine.....	39
2.5.5 le Butorphanol.....	40
2.6 LES ANESTHESIQUES DISSOCIATIFS	41
2.7 LES ASSOCIATIONS D'AGENTS ANESTHESIQUES.....	42
2.7.1 Xylazine et Lidocaïne.....	42
2.7.2 Détomidine et Morphine.....	43
2.7.3 Tilétamine et Zolazépan.....	44
2.8 LES AGENTS NON ANESTHESIQUES.....	45
3 DISCUSSION	48
<u>CONCLUSION</u>	56
<u>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</u>	58

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Index des Figures :

<u>Fig. 1</u> : Anatomie du canal vertébral.....	11
<u>Fig. 2</u> : Position axiale de l'aiguille.....	15
<u>Fig. 3</u> : Ponction avec une angle de 90° par rapport à la surface cutanée.....	16
<u>Fig. 4</u> : Aiguille spinale de Tuohy.....	16
<u>Fig. 5</u> : Injection dans l'espace péri-dural.....	17
<u>Fig. 6</u> : Répartition de la population équine de l'étude.....	22
<u>Fig. 7</u> : Répartition des sexes dans la population de l'étude.....	23
<u>Fig. 8</u> : Répartition de la population de l'étude selon le site de ponction.....	25
<u>Fig. 9</u> : Incidence des effets indésirables liés à l'utilisation des anesthésiques locaux.....	27
<u>Fig. 10</u> : Répartition des effets indésirables liés à l'utilisation des anesthésiques locaux.....	27
<u>Fig. 11</u> : Incidence des effets indésirables liés à l'utilisation des alpha-2 agonistes.....	31
<u>Fig. 12</u> : Répartition des effets indésirables liés à l'utilisation des alpha-2 agonistes.....	31
<u>Fig. 13</u> : Incidence des effets indésirables liés à l'utilisation des opioïdes.....	37
<u>Fig. 14</u> : Répartition des effets indésirables liés à l'utilisation des opioïdes.....	37
<u>Fig. 15</u> : Incidence des effets indésirables liés à l'utilisation des anesthésiques dissociatifs.....	41
<u>Fig. 16</u> : Répartition des effets indésirables liés à l'utilisation des anesthésiques dissociatifs.....	41
<u>Fig. 17</u> : Incidences comparées des effets indésirables.....	53

Index des Tableaux :

<u>Tabl. 1</u> : Incidence des complications liées à la technique.....	26
---	----

TABLE DES ANNEXES

<u>Annexe 1</u> : Fiche de lecture	62
<u>Annexe 2</u> : Base de données : doses, volumes et vitesse d'injection par produit.....	65
<u>Annexe 3</u> : Effets indésirables et complications selon les produits.....	72

INTRODUCTION

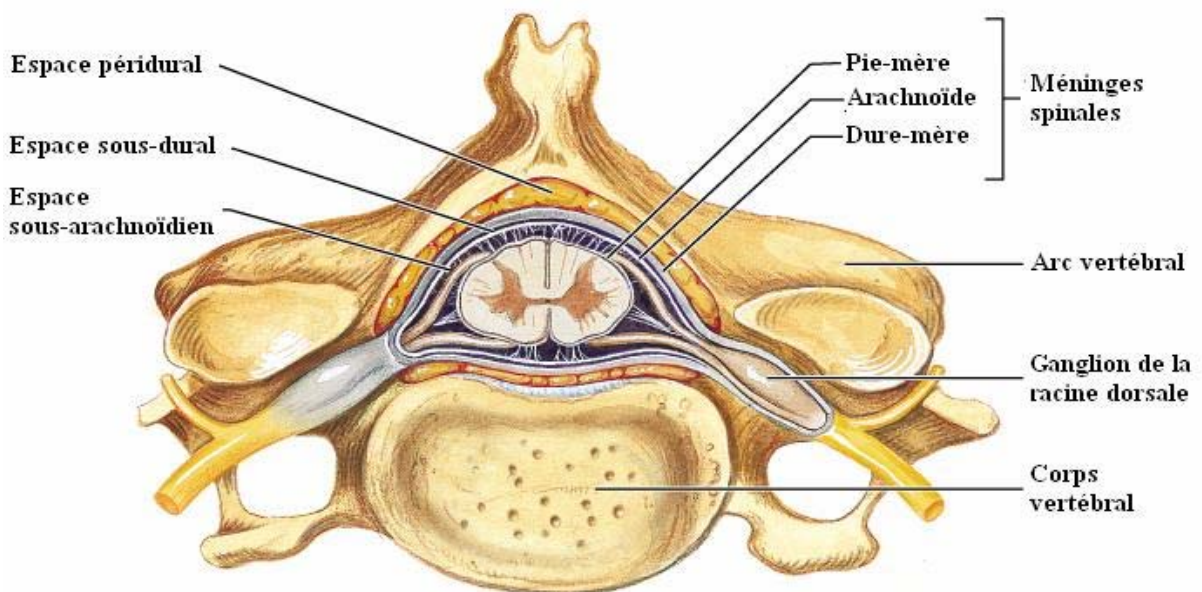
L'anesthésie péridurale, autrement nommée épidurale, a été décrite pour la première fois en Allemagne puis en Angleterre il y a plus de 75 ans. L'injection d'un anesthésique local dans l'espace péridural du cheval dans la zone sacro-coccygienne ou inter-coccygienne fut une approche judicieuse pour assurer une perte totale de la sensibilité et de la motricité de la queue et du périnée chez le cheval debout et ainsi s'affranchir des nombreux risques liés à l'anesthésie générale et au couchage. La cocaïne était alors le seul anesthésique local disponible, mais avec la découverte de la procaïne puis de la lidocaïne, des médicaments plus sûrs ont pu être utilisés pour l'anesthésie péridurale (33). Tous ces avantages et bien d'autres encore (facilité d'exécution, coût, bonne analgésie post-opératoire, assistance respiratoire généralement pas nécessaire, fœtus non déprimé) en ont fait au fil des années et des progrès de la médecine vétérinaire une technique a priori fort intéressante pour l'anesthésie des grands animaux.

Cependant, sa popularité actuelle n'est pas si évidente. Alors pourquoi une technique éprouvée depuis tant d'années sur tant de chevaux ne trouve-t-elle pas plus de fidèles parmi les praticiens vétérinaires équins ? Les mauvaises expériences de certains découragent-elles les autres ? L'anesthésie péridurale présente des risques comme toutes les techniques anesthésiques et la diversité des protocoles laisse parfois le praticien dans l'expectative. Oui, pratiquer une anesthésie péridurale équivaut, comme pour tout acte, à s'exposer à ses effets secondaires. Mais comment juger de la qualité d'un tel acte sans en déterminer les risques et surtout leur incidence ? Notre étude part de ce principe et vise pour la première fois à recenser et quantifier d'une manière systématique – méta-analytique – à partir de données récemment publiées, ces complications et leurs conditions d'apparition.

Les connaissances de base quant à l'anesthésie péridurale étant indispensables à la compréhension des complications qui peuvent y être associées, nous passerons dans un premier temps en revue la topographie et l'anatomie de l'espace péridural, la technique et les différents produits utilisés en anesthésiologie équine.

Anatomie de l'espace péri-dural

L'espace péri-dural se situe dans le canal vertébral qui est délimité par les vertèbres (ventralement le corps et dorsalement les apophyses qui forment un arc) reliées par les ligaments inter-épineux. Il présente son calibre maximum au niveau de la deuxième vertèbre lombaire puis rétrécit en cône vers la queue. En arrière du sacrum, il se rétrécit considérablement et devient plus superficiel. Sa limite dorsale n'est plus osseuse mais seulement ligamentaire car l'arc des apophyses épineuses des vertèbres caudales est incomplet chez le cheval. Le canal vertébral s'achève en regard de la sixième vertèbre caudale. Dans ce canal, les feuillets interne et externe de la dure-mère délimitent l'espace péri-dural, assez large et comblé de tissus adipeux lâche et d'un réseau vasculaire très important. Ces vaisseaux se regroupent principalement sur la face dorsale pour former le plexus veineux vertébral. La dure-mère, assez rigide, est tapissée sur son feuillet interne de la membrane arachnoïdienne. Elles délimitent un premier espace sous-dural virtuel constitué d'un film lymphatique. Sur sa face interne, l'arachnoïde est en contact avec le liquide céphalorachidien (LCR). C'est dans cet espace sous-arachnoïdien que baignent la moelle épinière, ses racines nerveuses ventrales et dorsales, protégées par la pie-mère (32).



Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.

Figure 1 : Anatomie du canal vertébral

Chez le cheval, la moelle épinière s'arrête en regard du tiers antérieur de S1 (rapportée rarement jusqu'à la jonction S1-S2), prolongée dans le plan médian par le *filum terminale*, et latéralement par les racines nerveuses des nerfs lombaires, sacrés et coccygiens. Ces derniers se réunissent pour constituer la *cauda equina* dans le canal sacré et coccygien. La *cauda equina* n'est constituée que par les prolongements des racines nerveuses individualisés, accolés les uns aux autres dans le canal vertébral. Le cône dural est formé par la dure-mère et le liquide céphalorachidien (LCR) qui entourent le *filum terminale*. Le cône dural se termine en partie moyenne de S2 (rapporté rarement jusqu'à S4). Le *filum terminale* se prolonge hors du LCR et s'attache aux vertèbres caudales Ca6-Ca7. Il crée un lien entre la colonne vertébrale, le sac dural et la moelle épinière.

L'espace péri-dural renferme également les racines des paires nerveuses enveloppées par un prolongement de la dure-mère qui courent en oblique de leur émergence médullaire jusqu'aux trous de conjugaison.

Le *filum terminale* peut, de manière anecdotique, cloisonner la terminaison de l'espace épidual (de S2 à C6) en deux parties latérales. Le cheval ne semble présenter que peu de variations dans son anatomie médullaire. Il est beaucoup moins constant en ce qui concerne les soudures intervertébrales et les remaniements des apophyses épineuses.

Le principe de l'administration péri-durale est de déposer la solution injectable directement dans le tissu adipeux de l'espace péri-dural.

Techniques d'injection et de cathétérisation périurale chez le cheval

Nous allons décrire brièvement les étapes techniques majeures pour la réalisation d'une administration par voie périurale.

▪ Les sites de ponction.

Deux sites principaux d'accès à l'espace périural sont classiquement utilisés dans l'espèce équine :

- Un site caudal, entre les vertèbres C1 et C2. Puisque à ce niveau il n'y a plus de moelle épinière, l'injection se réalise en regard de la *cauda equina* sans aucun risque de pénétrer accidentellement l'espace sous-arachnoïdien. Différentes observations nous permettront d'avoir une approximation de l'espace inter-coccygien. Nous retiendrons qu'il mesure en moyenne 2 à 2,5 cm de long, 1,5 cm de large et 1,3 cm de haut.

- *Un site sacro-coccygien est également décrit mais il s'avère très fréquemment soudé chez le cheval.*

- Un site lombo-sacré, entre L6 et S1. Cet espace est particulièrement large en raison de la légère antérotation des vertèbres lombaires et la nette postérotation des apophyses épineuses sacrées. Il mesure en moyenne 2 à 2,5 cm de long, 3 cm de large et 1,7 cm de haut. A ce niveau, un accès à l'espace sous-arachnoïdien est également possible, grâce au prolongement de la moelle épinière.

Les sites d'injection entre les vertèbres thoraciques, utilisés chez l'homme et les carnivores domestiques, ne sont pas décrits chez le cheval. Anatomiquement, cet abord est très difficile en raison de la faible largeur de l'espace intervertébral, du canal très profond chez le cheval, et de l'obliquité antérieure et inconstante des vertèbres thoraciques et lombaires (32).

- Les étapes principales de l'injection.

- Préparation du matériel et des solutions à administrer
- Repérage tactile et visuel du site de ponction
- Préparation aseptique du site
- Anesthésie locale de la surface cutanée
- Ponction des plans superficiels et profonds
- Injection du médicament sélectionné pour l'anesthésie péridurale

- Pour les repères anatomiques.

Le repérage du site caudal s'effectue d'abord par la palpation de l'axe vertébral à partir du sacrum, cranio-caudalement. Le site de ponction correspond au premier creux palpé, caudalement au promontoire de la dernière vertèbre sacrée. La mobilisation de la queue de haut en bas permet de confirmer que ce creux correspond effectivement à un espace articulaire, le premier mobilisable proximale à la queue est le premier espace intercoccygien (Co1-Co2).

Le repérage du site lombo-sacré s'effectue également par la palpation du large espace intervertébral crânial au sacrum. Sur les sujets gras ou musclés, nous ponctionnons au centre entre les pointes des iliums, légèrement plus crânialement.

Quelque soit le site d'injection, il convient d'abord de suivre les mêmes étapes. Après le repérage précis de la ponction, une tonte et une préparation aseptique chirurgicale classique sont préconisées.

Le cheval doit absolument être calme (utilisation de tranquillisants ou de moyens de contention en fonction du patient) et d'aplomb (l'utilisation d'un travail est recommandée) pour faciliter la symétrie indispensable des repères anatomiques (32).

- Pour la ponction,

L'aiguille spinale est insérée de manière à perforer le plan cutané. Elle est ensuite très progressivement poussée jusqu'à l'espace péri-dural. Lors de pénétration dans cet espace, une pression négative est caractéristique de la réussite de la procédure. Afin de s'assurer de la pénétration dans cet espace, il est possible

- Soit de déposer une goutte de solution stérile de NaCl à 0,9% dans l'embout de l'aiguille, celle-ci sera aspirée dès que l'espace péri-dural est mis en continuité ;

- Soit d'utiliser une seringue sans résistance (matériel spécifiquement adapté aux injections péri-durales) remplie d'une solution stérile de NaCl à 0,9% et d'un peu d'air, montée sur l'aiguille juste après la ponction cutanée, nous indiquera si l'injection nécessite une pression marquée (tissus sous-cutané) ou ne présente aucune résistance (espace péri-dural ou sous-arachnoïdien). Une aspiration permet ensuite d'exclure la présence de LCR et donc de pénétration dans l'espace sous-arachnoïdien.

Pour les deux sites, l'aiguille est insérée avec un angle d'attaque à 90° avec le plan cutané, dans un plan parfaitement axial. Le site caudal est également décrit avec un angle plus fermé avec la colonne vertébrale caudale (30° et 60°).

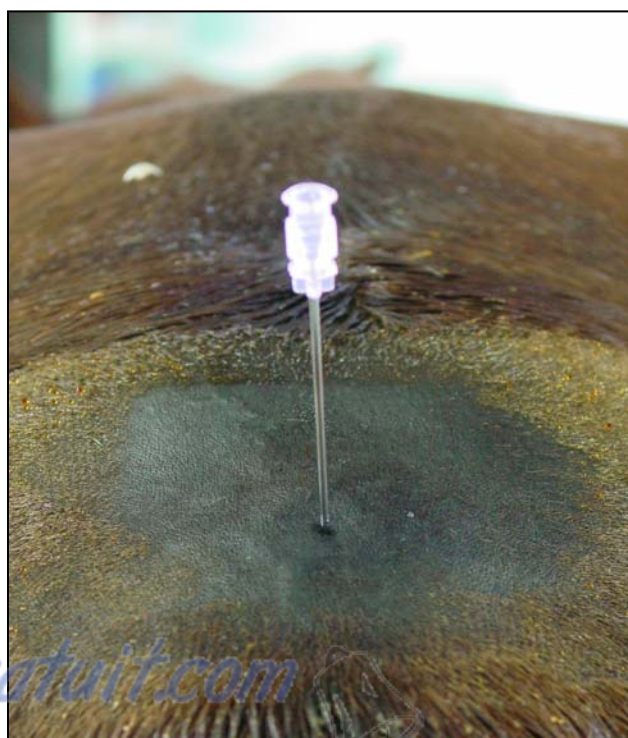


Figure 2 : position axiale de l'aiguille

Pour le site caudal, la ponction à 90° présenterait plus de difficulté à l'injection, le risque supplémentaire de prolonger la ponction jusque dans l'espace intervertébral ventral, et un espace plus restreint particulièrement lors de remaniements osseux chez les sujets âgés. Au site caudal, l'épaisseur à traverser entre la peau et les nerfs n'est constituée presque uniquement que du muscle sacro-caudal dorsal d'environ 3 à 5 cm d'épaisseur. La plupart des ouvrages de référence préconisent la réalisation d'une anesthésie locale des plans musculaires et sous-cutanés sous-jacents, et l'utilisation d'une aiguille "spinale" (8,89 cm ; 18G).

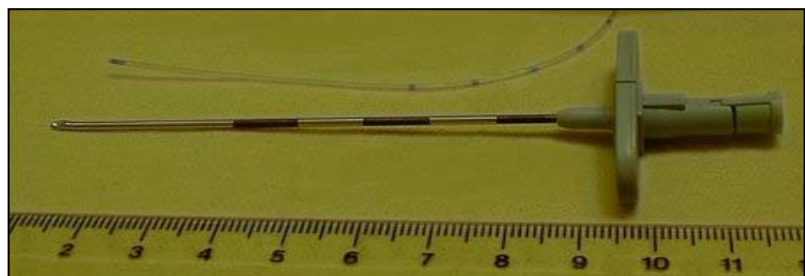


Figure 3 : Ponction avec un angle de 90° par rapport la surface cutanée

- Pour la cathétérisation,

Les injections in situ sont donc limitées à deux sites d'administration, et nécessitent des ponctions répétées lorsque l'injection doit être renouvelée. La recherche d'un effet analgésique segmentaire centré sur un autre espace vertébral ou répété dans le temps constitue les indications pour la mise en place d'un cathéter épidural.

La ponction est alors réalisée non avec une aiguille spinale mais avec une aiguille de Tuohy



(17G), disposant d'une pointe recourbée pour orienter le cathéter dans la direction désirée. Un

Figure 4 : Aiguille spinale de Tuohy

long cathéter stérile est inséré de la longueur pré-calculée, et laissé en place ou non selon la nécessité de répéter l'administration.

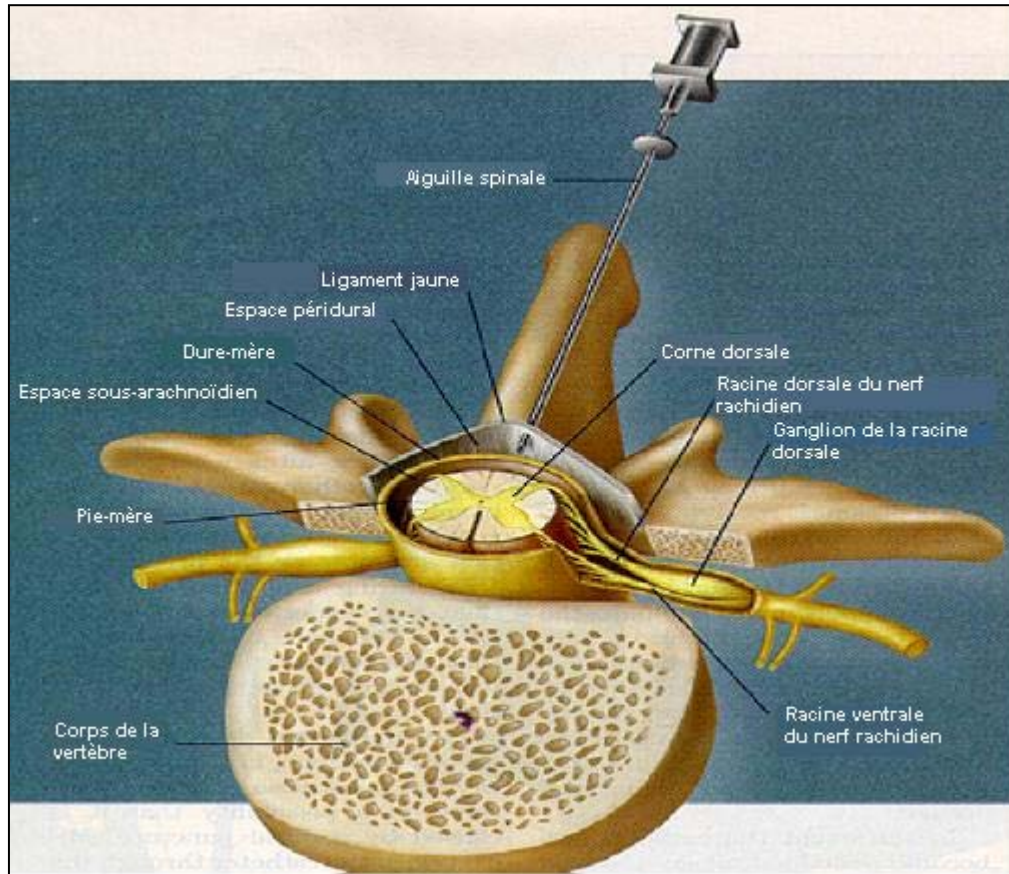


Figure 5 : injection dans l'espace péri-dural

Le protocole de base de l'anesthésie péri-durale décrit l'utilisation d'anesthésiques locaux tels que la lidocaïne ou la mépivacaïne. Plus récemment, d'autres agents sont désormais aussi employés comme les $\alpha 2$ -agonistes ou les opioïdes. La diversité des protocoles anesthésiques a engendré la diversité des effets secondaires que nous retrouverons plus loin dans l'étude.

1 MATERIEL ET METHODE

1.1 RECHERCHE SYSTEMATIQUE

Une méta-analyse débute par la recherche exhaustive et systématique des données en rapport avec l'étude. La méthodologie de cette recherche fait de la méta-analyse une méthode quasi mathématique.

Inspirée par la méthode méta-analytique, nous avons ainsi effectué notre recherche de publications au sein de trois bases de données : Medline, Science Direct et CAB.

Nous avons utilisé les termes : "equine", "horse", "equidae", "epidural", "peridural", "extradural", "caudal", "anesthesia", "anaesthesia" et "analgesia" pour nos recherches dans chaque base de données selon la syntaxe suivante : (anesthesia OR anaesthesia OR analgesia) AND (epidural OR peridural OR caudal OR extradural) AND (horse OR equidae OR equine). Nous avons limité notre recherche aux publications parues de 1990 à nos jours.

La dernière recherche électronique a été réalisée en Novembre 2005.

Certaines publications ne proviennent pas des recherches effectuées sur les trois bases de données. En effet, les bibliographies de chaque publication ont été passées en revue afin de relever toute référence traitant potentiellement du sujet qui nous intéresse.

Une fois ces publications recueillies, elles ont été soumises, comme celles issues de la recherche informatique, à l'étape de l'inclusion ou d'exclusion selon les critères définis après.

1.2 CRITERES D'INCLUSION ET D'EXCLUSION

Nous n'avons pas pris en compte les données provenant de résumés seuls ou de revues. Parmi toutes les publications sélectionnées et rassemblées selon les critères de recherche, nous avons aussi exclu celles qui ne traitaient pas de l'anesthésie péridurale comme sujet principal d'étude.

Nous n'avons conservé que les publications portant sur les chevaux et les poneys. Celles prenant pour sujets d'expérimentation des représentants de l'espèce asine n'ont pas été retenues.

La langue fait aussi partie des critères d'inclusion et d'exclusion : nous n'avons pris en compte que les données publiées en français et en anglais.

Les résumés de tous les articles ont été lus par un premier lecteur. A la suite de cette lecture les articles qui ne correspondaient pas aux critères d'inclusion définis ont été exclus. La liste des publications exclues a été vérifiée et confirmée par un second lecteur avant l'extraction des données contenues dans les articles conservés.

1.3 EXTRACTION DES DONNEES

L'extraction des données a été réalisée grâce à une méthode permettant une systématisation. Le recueil des informations doit en effet se faire sans omission. Pour cela et étant donné le nombre important de données à relever, la méthode de la fiche de lecture a été choisie et appliquée à chaque publication incluse dans l'étude (annexe 1).

Bien sûr les complications rencontrées font l'objet de nombreuses questions au cœur de cette fiche, mais finalement toute autre information potentiellement intéressante et déterminante dans l'analyse des facteurs d'apparition doit aussi être recueillie.

Ainsi dans un premier temps ont été notés tous les renseignements quant à l'identification de l'article (titre, auteurs, revue, année de publication) et aux modalités de sa recherche (mots-clés, base de données).

Une seconde partie traite de l'étude en elle-même à travers les caractéristiques de l'expérimentation (randomisation, double aveugle), les animaux utilisés pour l'étude et leur état. Dans cette même partie sont relevées toutes les données portant sur la réalisation de l'anesthésie péridurale : le matériel et la technique employée ont été relevés et notés.

Enfin la dernière partie est consacrée à l'analyse des complications systémiques et locales : nature, moment d'apparition, durée, gravité, récupération... Chaque complication est traitée indépendamment dans les fiches de lecture.

Pour chaque information pertinente, il est important de noter si elle est fournie par l'article en l'état ou si cette donnée provient d'une extrapolation réalisée par le lecteur à partir d'autres données présentes dans le même article. De même, afin d'écartier tout oubli, les informations

listées dans la fiche de lecture mais non fournies par les publications sont notées "non précisé".

2 RESULTATS

2.1 RECHERCHE SYSTEMATIQUE

Après recherche auprès des trois bases de données et selon la liste de mot-clés précitées 86 publications parues entre 1990 et 2005 ont été identifiées. Après lecture et en accord avec les critères d'inclusion et d'exclusion définis, 28 études ont été incluses dans l'étude. L'examen des références bibliographiques a permis de récupérer trois publications pertinentes supplémentaires (29, 30, 31). Ainsi cette étude porte sur un total de trente références incluses. Une seule de ces études est écrite en français (15), les autres sont de langue anglaise. La publication 14 a été exclue car elle reprenait trait pour trait les caractéristiques et les résultats de l'étude 7 des mêmes auteurs.

Dans les publications incluses dans l'étude, 2 sont de nature rétrospective, 4 sont des études de cas et 24 sont prospectives. Ces dernières sont toutes randomisées et 19 d'entre elles sont de plus réalisées en double aveugle. 13 études prospectives n'ont utilisé qu'un seul groupe expérimental de sujets avec répétition des injections après une période de wash-out.

Ces 30 publications sont extraites de 13 périodiques

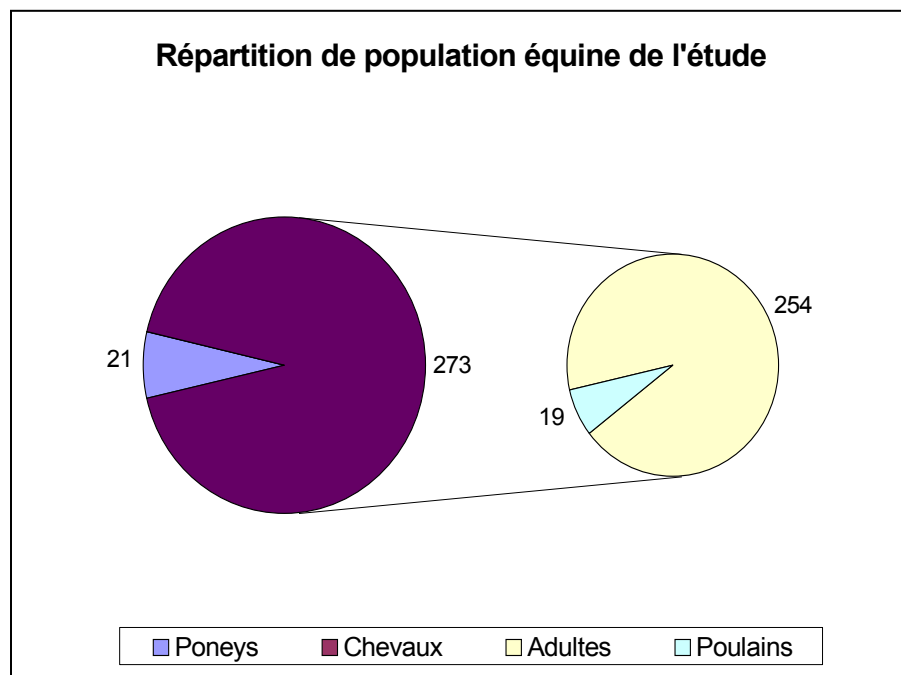


Figure 6 : Répartition de la population équine de l'étude

différents. Elles constituent un effectif total de 294 équidés : 254 chevaux adultes, 19 poulains et 21 poneys. Les 25 études prospectives (effectif total de 238 équidés) présentent, elles, un effectif moyen de 10 chevaux (intervalle 5-19). Seulement 22 études (effectif rapporté à 200 équidés) précisent les proportions de mâles et de femelles : on dénombre alors 137 femelles pour 63 mâles. 14 races différentes d'équidés sont représentées : Saddlebred, Thoroughbred, Standardbred, Mixed bred, Arabian, Quarterhorse, Warmblood, Tennessee walking horse, Belgian, Paint, Canadian sport horse, Trakehner, Apaloosa, Pony.

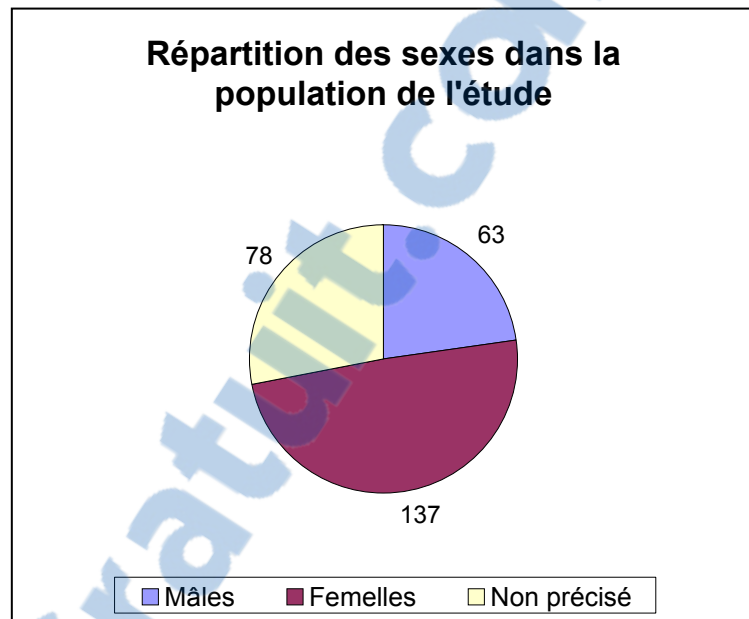


Figure 7 : Répartition des sexes dans la population de l'étude

A travers ces 30 publications, 19 agents anesthésiques différents ont été éprouvés par administration péridurale sur un total de 278 équidés. 38 ont été soumis à l'injection d'un produit non anesthésique (eau stérile ou NaCl 0,9%) parfois colorant (Bleu de Méthylène).

Les agents anesthésiques peuvent être regroupés en famille. Ainsi 4 anesthésiques locaux ont été testés : Lidocaïne, Ropivacaïne, Mèpivacaïne et Bupivacaïne. 2 alpha-2 agonistes : la Xylazine et la Détomidine et 7 opioïdes : Morphine, Tramadol, Mèpéridine, U50488H, Fentanyl, Alfentanyl et Butorphanol ont été injectés. Finalement, des anesthésiques dissociatifs comme la Kétamine et la Tilétamine et une benzodiazépine, le Zolazépam ont aussi été l'objet d'études. Il convient aussi de noter que plusieurs associations de produits cités ont aussi été administrées lors de ces études : anesthésiques locaux et alpha-2 agonistes, alpha-2 agonistes et opioïdes, Anesthésiques dissociatifs et benzodiazépine. D'une étude à l'autre, les doses injectées et les volumes d'un même agent anesthésique varient.

Parmi les 30 études, 10 déclarent de manière claire et nette n'avoir rencontré aucune complication liée à l'anesthésie péridurale sur leurs sujets d'étude (ce qui correspond à 81 chevaux). Ainsi 20 publications relatent l'existence d'une ou plusieurs complications. Sur les 197 chevaux inclus dans ces 20 publications, 139 présentent une ou plusieurs

complications. Dans notre études, les complications ont été regroupées en grands types : complications sédatives, ataxiques, cardiorespiratoires, rénales, métaboliques ou locales.

Avant de décrire les complications rencontrées avec chaque famille d'agents anesthésiques, il est nécessaire d'examiner les données recueillies sur la technique de réalisation de l'injection péridurale. Il apparaît en effet que les complications associées à l'anesthésie péridurale puissent non seulement résulter de l'usage de médicaments mais aussi de la technique et la voie d'administration per se.

2.2 LA TECHNIQUE

L'espace intervertébral entre les vertèbres coccygiennes 1 et 2 est le site de ponction retenu par vingt-neuf publications. Une seule (10) ne précise pas.

Plusieurs méthodes pour confirmer la ponction de l'espace péri-dural sont utilisés avant l'injection : Vingt essais ont précisé avoir utilisé la technique de la moindre

résistance, neuf celle de la goutte. De manière plus anecdotique, quatre études ont fait référence à l'utilisation de la radiologie pour vérifier le bon placement de l'aiguille spinale et une publication (23) a mentionné l'utilisation de Lidocaïne post-expérimentale par injection à travers l'aiguille déjà en place. L'anesthésie confirme le placement in situ. Certains essais utilisés plusieurs méthodes pour confirmer la ponction de l'espace péri-durale et neuf publications n'en précisent aucune.

Quelques complications techniques ont été rapportées dans certaines études (9,26) : des délogements de cathéter, de l'adaptateur ou du filtre, des obstructions et des fuites. Les auteurs de la publication 9 imputent les obstructions et les fuites à une réponse inflammatoire et une fibrose locales. Cependant, comme il est indiqué dans la publication 30, aucune différence n'est observée entre les valeurs biochimiques, cytologiques et la réaction locale présentes chez les chevaux des groupes traitement et contrôle. Dans cette étude, les chevaux cathétérisés de manière prolongée (14 jours) sont les seuls à présenter cette réaction inflammatoire et cette fibrose associées à un taux augmenté d'hématies et de protéines dans le liquide cébrospinal. Cette complication semble donc bien imputable à la technique d'administration avec cathéter à demeure et non au produit utilisé, en l'occurrence la détomidine hydrochloride et le sulfate de morphine. Une étude rétrospective (9) réalisée sur 43 cas révèle en outre des complications d'origine probablement septique. En effet, parmi les trois chevaux présentant une inflammation au

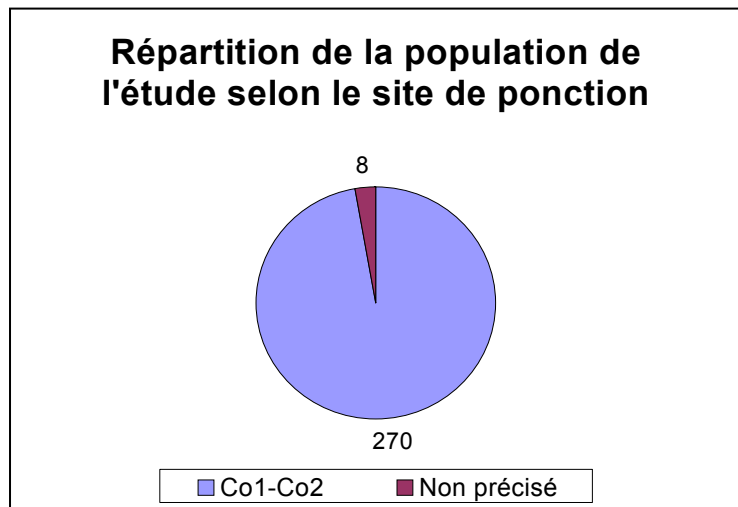


Figure 8 : Répartition de la population de l'étude selon le site de ponction

point d'entrée du cathéter, une analyse bactériologique a permis de mettre en évidence la présence de bactéries *Pseudomonas aeruginosa* sur un de ces cathéters. Soulignons de plus qu'un cas de fièvre d'origine inconnu (FOI) est aussi mentionné dans les lignes de ce même article. Les auteurs informent qu'aucun de ces problèmes n'a eu de conséquences sur le long terme après retrait du cathéter et un traitement adapté.

	Complication septique	Complication non septique	Non précisé
Nombre de cas	3	26	0
Incidence (n = 278)	1%	9%	0

Tabl. 1 : Incidence des complications liées à la technique

Les précautions d'asepsie appliquées à la zone de ponction (rasage et nettoyage) sont qualifiées de chirurgicales dans la plupart de ces rapports. Toujours est-il que peu de complications imputables à la technique d'administration sont indiquées dans les publications. Sans doute grâce à une maîtrise du geste et exigences d'asepsie élevées. L'injection péridurale apparaît ainsi comme un acte relativement sûr s'il est pratiqué selon les règles opératoires décrites dans l'introduction et surtout selon les règles d'asepsie en usage lors de la réalisation du geste chirurgical.

L'anesthésie péridurale requiert après ponction de cet espace, l'injection d'une solution anesthésique dont la nature varie selon les habitudes du praticien et ses besoins. Les complications associées à l'usage de ces différents agents varient de même, en nature et en intensité. Nous avons choisi d'analyser les complications rencontrées par grandes familles de produits.

2.3 LES ANESTHESIQUES LOCAUX

Les anesthésiques locaux ont été utilisés en administration péridurale chez 65 chevaux. 39 n'ont présenté aucune complication. Les complications qui ont été observées sont comportementales, ataxiques avec parfois un phénomène de sudation périnéale.

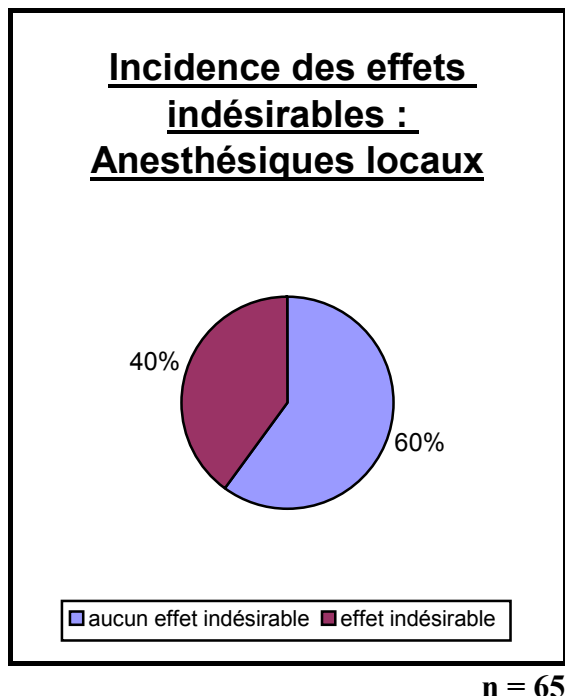


Fig. 9 : Incidence des effets indésirables liés à l'utilisation des anesthésiques locaux

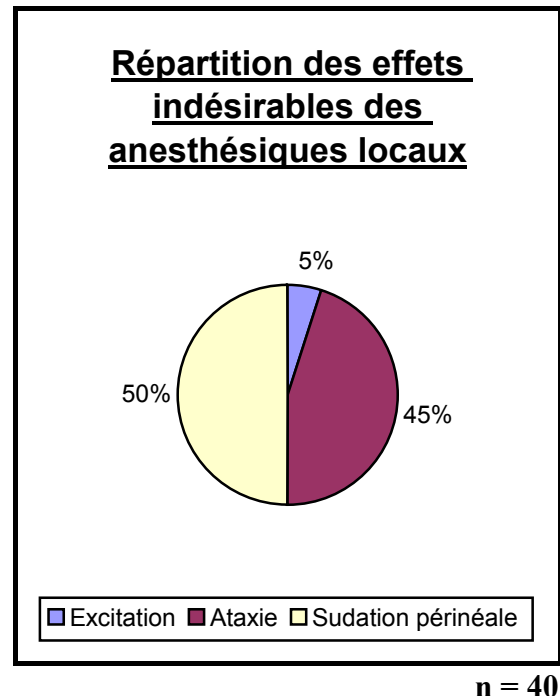


Fig. 10 : Répartition des effets indésirables liés à l'utilisation des anesthésiques locaux

2.3.1 la Lidocaïne

La lidocaïne hydrochloride administrée seule a fait l'objet de six études (2, 8, 9, 15, 26, 27) et concerne 36 chevaux. Les publications 9 et 27, ayant un effectif respectif de trois et six équidés, ont déclaré n'avoir observé aucune complication.

Un effet qui peut être qualifié d'indésirable, bien que bénin, est décrit dans trois articles (2, 8, 15) et concerne 14/14 des animaux de ces études : il s'agit de la sudation périnéale. Nous retrouverons cette "complication" à de nombreuses reprises au cours de

notre analyse et malgré son caractère anodin, nous avons tenu à la qualifier de complication car elle révèle l'existence d'une altération autonome susceptible d'affecter le déroulement de l'anesthésie et permet en outre d'attester la mise en place effective de l'anesthésie. Cette sudation a été observée sur 14/36 chevaux (38,8%).

Les autres effets indésirables recensés lors de l'utilisation de la lidocaïne sont des troubles ataxiques et des troubles du comportement. L'ataxie décrite varie en intensité : de modérée dans les publications 8 et 26 où elle touche onze chevaux sur treize, avec parfois un déficit moteur et une laxité du boulet (15), jusqu'à une ataxie sévère présente sur deux des 7 chevaux de l'étude 8. Ces publications réalisent leurs essais avec des doses de 0,2 à 0,5 mg/kg et des volumes injectés allant de 0,010 à 0,037 mL/kg. Un point intéressant est la sudation périnéale indiquée dans la publication 2. En effet, cet effet indésirable a été observé sur seulement deux chevaux ayant reçu une dose de 0,5 mg/kg mais pas chez ceux recevant la dose de 0,2 mg/kg. Les autres paramètres d'administration étant identiques (volume de 0,010 mL/kg, vitesse d'injection de 3,2 mL/min), il semble possible d'imputer l'apparition d'une sudation à un effet dose.

Les 2 chevaux victimes d'ataxie sévère (8) ont aussi présenté une excitation modérée. Dans cette étude, le volume total injecté est de 20 mL pour des chevaux d'un poids de 536 ± 50 kg. A la différence des autres articles proches dans leur conception et leur réalisation (2, 15, 26, 27), ce volume de 20 mL administré, sans distinction de poids paraît élevé. On note ainsi des volumes injectés de 3,2 à 10 mL dans ces publications. Bien que cela ne soit pas précisé, il est possible que les deux chevaux les plus sévèrement touchés soient ceux ayant reçu un volume proportionnellement supérieur aux autres. Ainsi un volume d'anesthésique a priori excessif par rapport au poids peut s'avérer néfaste à la coordination motrice sans toutefois conduire au couchage.

L'utilisation de la lidocaïne semble aisée et peu risquée pourvu qu'elle se fasse comme le suggèrent les publications 2 et 27 à des doses de moins de 0,5mg/kg, des volumes et des vitesses d'injection assez faibles (moins de 20 mL in toto pour un cheval d'environ 500 kg et injection d'un millilitre en une dizaine de secondes). En terme d'incidence, 14/27 chevaux (51,85%) ont présenté avec la lidocaïne une ou plusieurs complications d'un degré de gravité variable. L'injection périurale de lidocaïne n'est donc pas exempte d'effets indésirables malgré le respect des recommandations : sudation périnéale, ataxie et excitation modérées sont fréquentes bien qu'une récupération totale sans séquelle a été observée dans tous les cas.

2.3.2 la Bupivacaïne

La bupivacaïne administrée seule n'a fait l'objet que de deux publications (3 et 6) pour un effectif total de 18 chevaux anesthésiés. Comme la lidocaïne, la bupivacaïne présente des effets indésirables de type sudation périnéale sur 5/18 chevaux (27,77%). Un cas d'ataxie modérée sans gravité a été indiqué (3). Bien que sur un effectif restreint, l'incidence de l'ataxie est de 5,55%.

La comparaison de l'efficacité clinique et de la sécurité du stéréoisomère (S) de la bupivacaïne face à un mélange racémique, suggère que le mélange induit plus d'effets indésirables (3). En effet, deux des trois cas de sudation périnéale et le cas d'ataxie sont liés à l'administration du mélange racémique. L'utilisation en administration péridurale de la (S)-bupivacaïne semble donc plus sûre et donc à recommander.

Les deux articles ont présenté des protocoles proches en terme de dose d'agent anesthésique injectée (0,06 mg/kg), de volume injecté (0,011 à 0,014 mL/kg) et de vitesse d'injection (3,7 à 4 mL/min). Retenons finalement que le nombre assez faible et le caractère bénin des complications décrites font de la bupivacaïne un produit sûr et fiable. Il est à remarquer qu'aucune étude consacrée à un anesthésique local ne rapporte de façon directe des altérations morbides des fonctions cardiovasculaire ou respiratoire. Cependant aucune n'a évalué spécifiquement ces fonctions sous péridurale d'anesthésique local.

2.3.3 la Ropivacaïne

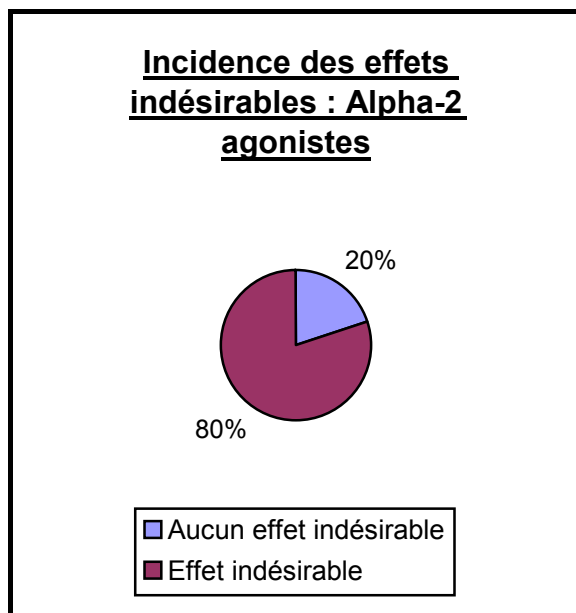
L'anesthésie péridurale utilisant la ropivacaïne n'a été décrite que dans une publication (5). L'injection de 0,1mg/kg de ropivacaïne 0,5% dans un volume de 0,02 mL/kg n'a conduit qu'à un cas de sudation périnéale sur les sept sujets que comptait l'étude (14,28%). Les auteurs ont observé une réduction de la pression artérielle systolique. L'explication fournie pourrait être un effet dépresseur de la ropivacaïne sur le système cardiovasculaire. La sudation périnéale serait ainsi expliquée, selon les auteurs, par une activation du système nerveux sympathique en réponse à l'hypotension. L'utilisation de cet anesthésique local présente assez peu d'effets indésirables.

2.3.4 la Mépivacaïne

Une seule étude a évalué sur 4 poneys l'administration péridurale de mépivacaïne (1). Les auteurs déclarent n'avoir rencontré aucun effet indésirable malgré un volume injecté important : 0,2 mL/kg. La dose de 0,24 mg/kg et une vitesse d'injection faible (3,5 mL/min) sont peut être à relier avec l'innocuité de ce protocole.

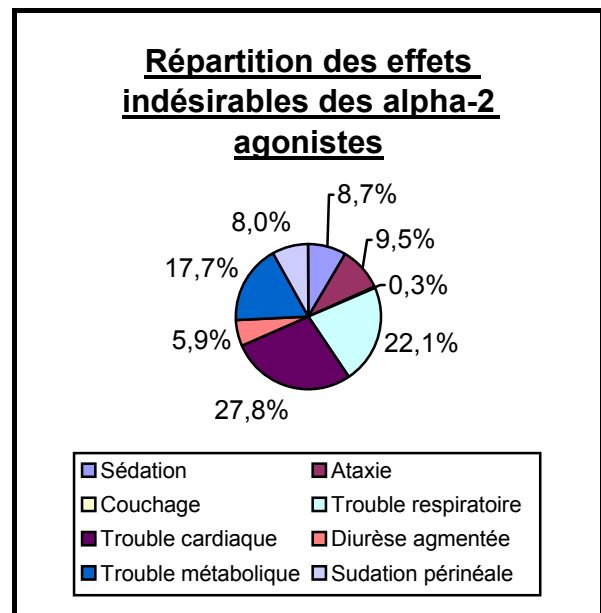
2.4 LES ALPHA-2 AGONISTES

Dans les publications incluses dans notre étude, les alpha-2 agonistes ont été administrés par voie périurale chez 69 équidés parmi lesquels 14 n'ont présenté aucune complication. Ces complications sont variées : sédation, ataxie ou encore altérations des fonctions cardiorespiratoires, rénales ou du métabolisme.



n = 69

Fig. 11 : Incidence des effets indésirables liés à l'utilisation des alpha-2 agonistes



n = 390

Fig. 12 : Répartition des effets indésirables liés à l'utilisation des alpha-2 agonistes

2.4.1 la Détomidine

La détomidine hydrochloride est employée seule en périurale dans quatre publications (16, 17, 22, 25) pour un effectif total de vingt-quatre équidés. Toutes ces publications déclarent avoir rencontré un ou plusieurs effets indésirables. Ces complications ont été regroupées par grandes familles.

Les complications sédatives rassemblent d'une part la ptose de la tête, assimilable à une sédation modérée et signalée sur les huit chevaux de l'étude 16, et d'autre part une

sédation profonde constatée sur les 15 sujets des publications 22 et 25 soit une incidence totale de 24/24 chevaux (100%). Toutes les études ayant observé de telles complications sédatives ne présentent que des différences minimales dans leurs protocoles anesthésiques : doses (0,06 mg/kg), volumes injectés (0,018 – 0,021 mL/kg), vitesses d'injection (6 – 10 mL/min). L'étude d'autres articles associant la détomidine à des doses inférieures à d'autres agents anesthésiques pourra nous renseigner cependant sur le sujet dans un prochain paragraphe.

Le couchage – passage de l'animal de la station debout en décubitus – n'est pas chez le cheval une complication bénigne. Il requiert une réaction rapide de l'équipe qui se solde souvent par une anesthésie générale (17) afin que le cheval ne se blesse pas en tentant de se relever avec ses seuls membres antérieurs. La publication 17 rapporte sur une quarantaine d'anesthésies un cas de couchage brutal lors de péridurale à la détomidine. Dans ce cas la dose utilisée était de 0,05 mg/kg dans un volume total de 10 mL chez un quarterhorse mâle de 364 kg. L'animal est tombé en décubitus sternal puis latéral une quinzaine de minutes après l'injection. L'auteur souligne que le cheval était exceptionnellement calme avant l'injection et présenta une sédation telle qu'il fut décidé qu'aucun aide n'était nécessaire à la tête du cheval afin de prévenir ses réactions. Cependant cette décision paraît discutable car l'absence d'aide à la tête ne permet pas de stimuler l'animal pour maintenir un éveil minimal. Wittern (17) suggère que cet effet indésirable aurait – peut-être – pu être évité en soutenant cet état minimum d'éveil mais ne fait aucun commentaire sur le volume injecté (0,027 mL/kg) qui s'avère supérieur à celui utilisé dans les autres études du même type.

Le couchage est donc une complication grave puisqu'elle occupe l'esprit de nombreux vétérinaires au moment de la décision d'une anesthésie par voie péridurale. Ce risque est souvent un motif annoncé de rejet de cette technique, surtout chez les praticiens ayant déjà été confronté à un tel problème. Nous n'avons cependant recensé ici qu'un cas de couchage sur vingt-quatre chevaux (4,16%).

Cependant si le couchage peut survenir dans environ 4% des péridurales avec la détomidine, des complications ataxiques faibles et modérées sont rapportées (16, 22, 25) dans respectivement 18 et 7 cas sur 24 (75% et 29,16%). Cependant, la différence d'incidence relative de cette complications dans les études incluses qui ont été réalisées avec des conditions expérimentales proches, ne peut pas être expliquée totalement autrement qu'en envisageant une part de sensibilité individuelle. Outre cette variabilité de survenue plus ou moins individuelle, les complications ataxiques concernent la quasi-

totalité des équidés recevant de la détomidine par voie péridurale (19/24, 79,16%), faisant de l'ataxie un effet indésirable assez systématique dans les conditions décrites.

La détomidine administrée par injection péridurale a, de plus, engendré des modifications significatives de paramètres respiratoires (fréquence respiratoire, consommation d'oxygène, pression partielle artérielle en oxygène ...) comme relevé sur l'ensemble des chevaux dans les publications 16, 22 et 25 soit une incidence de 23/23 chevaux (100%). La diminution significative de ces paramètres et l'augmentation de la pression partielle en dioxyde de carbone signe une dépression respiratoire modérée sans conséquences morbides à court, moyen ou long terme. L'étude 22, qui concerne 8 chevaux, précise de manière claire que la détomidine péridurale n'a pas engendré d'acidose respiratoire caractérisée par une augmentation de la pression partielle en CO₂ dans le sang artériel. Dans l'ensemble des études, ces paramètres ont retrouvé leur valeur normale à la fin de l'action de la détomidine (180 minutes post-injection).

De la même façon, la fonction cardiovasculaire (fréquence cardiaque, débit cardiaque, pression artérielle moyenne...) s'avère significativement affectée. La dépression cardiovasculaire modérée dans les études 16 et 25, est par contre qualifiée de marquée dans la publication 22. Ces auteurs constatent ainsi une chute de 45 % de la fréquence respiratoire et de 40 % du débit cardiaque soixante minutes après injection. L'hypertension initiale observée s'explique selon les auteurs par la vasoconstriction périphérique artérielle systémique et veineuse pulmonaire induite par les alpha-2 agonistes (22). La diminution du débit cardiaque est induite, selon Skarda et Muir (22), par la bradycardie intense. Les auteurs de la publication 25 notent une augmentation de la pression artérielle attribuée à la douleur et à l'effet vasoconstricteur des alpha-2 agonistes, puis une diminution lente et progressive de la fréquence respiratoire liée à une action sympatholytique centrale et périphérique ainsi qu'un tonus parasympathique accru.

Ces altérations cardiovasculaires et respiratoires, de même que les manifestations sédatives et ataxiques, sont identiques en nature – mais pas forcément en intensité – à celles constatées lors d'injection systémique de détomidine. Une résorption vasculaire ou lymphatique rapide depuis l'espace péridurale est suggérée par certains auteurs (22). Aucune différence dans les protocoles utilisés n'explique l'importance de cette dépression mais d'une manière générale la détomidine engendre une dépression potentiellement marquée de la fonction cardiovasculaire et respiratoire sans pour autant, aux vues de ces trois études (16, 22, 25), engager de risques majeurs pour la vie des chevaux anesthésiés,

pourvu qu'ils soient en bonne santé. La nécessité de réaliser un examen clinique rigoureux prend toute sa valeur à la lumière de cet effet déresseur de la détomidine.

Des blocs atrio-ventriculaires type Mobitz II sont décrits dans les études avec une incidence calculée de 100% (23/23 chevaux, non déterminé pour 1 cas dans la publication 17). Sans conséquences morbides, cet effet indésirable est presque attendu et normal chez les chevaux recevant un alpha-2 agoniste ou présentant une bradycardie.

Une alcalose métabolique est mise en évidence dans les publications 22 et 25 (15/15 chevaux, non déterminé pour 9 cas dans les publications 16 et 17). Skarda et Muir expliquent que les alpha-2 agonistes s'opposent à la libération de vasopressine, hormone antidiurétique.

La fonction urinaire est elle aussi modifiée chez 100% des sujets (23/23 chevaux, non déterminé pour 1 cas dans la publication 17) puisque leur fréquence de miction est augmentée. Selon les auteurs il s'agirait d'une augmentation de la concentration d'un peptide natriurétique atrial induit par la détomidine suite à l'augmentation de la pression atriale. Cet effet indésirable bénin du point de vue de la sécurité de l'animal, peut d'un point de vue pratique se révéler gênant pour le chirurgien qui traite des lacérations périnéales.

Notons enfin que les sudations périnéales sont aussi rencontrées lors d'anesthésie péridurale avec de la détomidine (16) avec une incidence calculée de 8/23 chevaux (34,8%) (1 cas non précisé dans la publication 17).

Il apparaît ainsi que la nature et l'incidence des effets indésirables est assez large lors d'administration péridurale de détomidine. Son usage devrait donc être réservé à des animaux en bonne santé.

2.4.2 la Xylazine

La xylazine hydrochloride a été injectée seule par voie péridurale chez quarante-cinq chevaux repartis dans sept études publiées (9, 20, 22, 23, 26, 27, 28). Les effets indésirables ont une incidence globale de 31/45 chevaux (68,8%). Les auteurs des publications 9, 20 et 27 déclarent n'avoir rencontré aucun effet indésirable sur un effectif total de 14 chevaux. La publication 26 rapporte un prolapsus du pénis chez 3 mâles. Une sudation périnéale est observée chez 23/45 chevaux (23, 26,28) soit une incidence calculée de 51,1%. Cette sudation peut se révéler utile en pratique car l'étendue de cette

zone de sudation correspond d'un point de vue topographique et temporel à la zone anesthésiée (28). Seules les études 22 et 23 décrivent des complications cardiorespiratoires et sédatives associées à l'administration péridurale de xylazine dont les incidences respectives sont de 16/34 (47%, information non disponible pour les 11 chevaux des publications 9 et 28) et de 11/45 chevaux (24,4%). Comme pour la détomidine, les complications rencontrées sont d'ordre sédatif, ataxique, cardiovasculaire, respiratoire et métabolique.

Un déficit proprioceptif caractérisé par un appui sur le travail est observé sur 4 chevaux (22, 23). La publication 23 rapporte de plus une ataxie légère sur l'ensemble des animaux. Les effets indésirables d'ataxie induits par l'administration péridurale de xylazine semblent donc réduits (17,7%, 8/45 chevaux).

Une légère dépression respiratoire matérialisée par une diminution significative de la fréquence respiratoire est constatée dans ces deux études (22, 23) avec une incidence de 16/34 (47%, information non disponible pour les 11 chevaux des publications 9 et 28). Cependant, les auteurs signalent qu'elle n'a pas nuit à la bonne oxygénation des tissus (23). Il apparaît en outre que la quantité d'oxygène délivrée soit diminuée malgré l'absence objectivée d'hypoventilation ou d'une hypoxémie. L'injection péridurale de xylazine semble donc avoir peu de conséquences sur la fonction respiratoire.

La fonction cardiovasculaire s'avère aussi déprimée : la fréquence cardiaque apparaît significativement diminuée chez les chevaux des études 22 et 23 (incidence de 16/34 soit 47%, information non disponible pour les 11 chevaux des publications 9 et 28). De même la chute des pressions artérielles sanguines diastolique, systolique et moyenne signe une hypotension dont l'incidence est de l'ordre 16/34 chevaux (47%, information non disponible pour les 11 chevaux des publications 9 et 28). Comme avec la détomidine (25), cette hypotension est fréquemment précédée par un court épisode hypertensif de l'ordre de quelques minutes.

Notons enfin que cette injection augmente de manière significative la prévalence de blocs atrio-ventriculaires de type Mobitz II (22, 23).

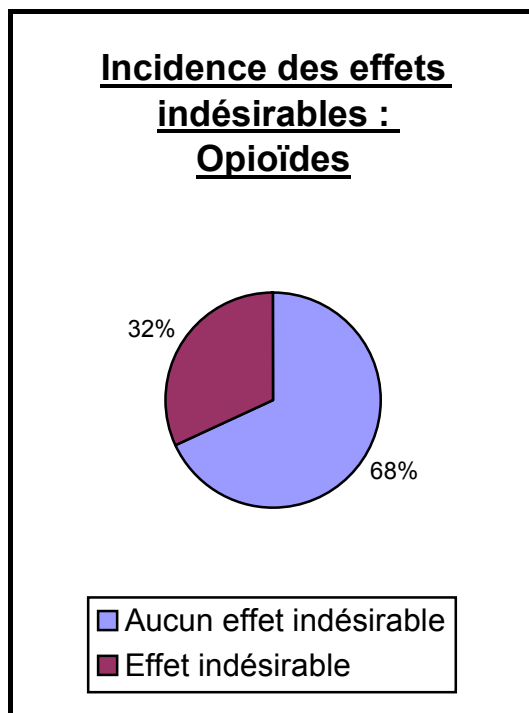
Une chute de l'hématocrite et de la concentration en hémoglobine ont été observées sur les huit chevaux (8/16, 50%, information non disponible pour les 29 chevaux des publications 9, 20, 26, 27, 28) de la publication 23. Cette diminution de la concentration en hémoglobine pourrait expliquer selon les auteurs (23) la diminution de la quantité d'oxygène délivrée (8/16, 50%, information non disponible pour les 29 chevaux des publications 9, 20, 26, 27, 28).

Il convient de souligner que les complications rencontrées lors de l'utilisation de la xylazine apparaissent d'intensité généralement plus modérée que celles auxquelles doivent faire face les utilisateurs de la détomidine. Ces complications, même si elles n'ont pas eu de conséquences graves et bien que la xylazine semble plus sûre, doivent inciter à la prudence sur des individus à risque.

Les publications 22 et 23, qui ont observé la majorité des effets indésirables, ont employé la xylazine à une dose de 0,25 mg/kg alors que les autres ont utilisé une dose plus faible (0,17 mg/kg). Les auteurs de l'article 20 n'ont fait face à aucun effet indésirable bien qu'ayant injecté un volume cinq à dix fois supérieur aux autres études (0,15 mL/kg). A l'inverse, un faible volume (0,013 mL/kg) a induit un grand nombre d'effets indésirables dans l'étude 23. L'incidence des effets indésirables ne semble donc pas liée au volume de xylazine injecté par voie péridurale mais directement à un effet pharmacodynamique.

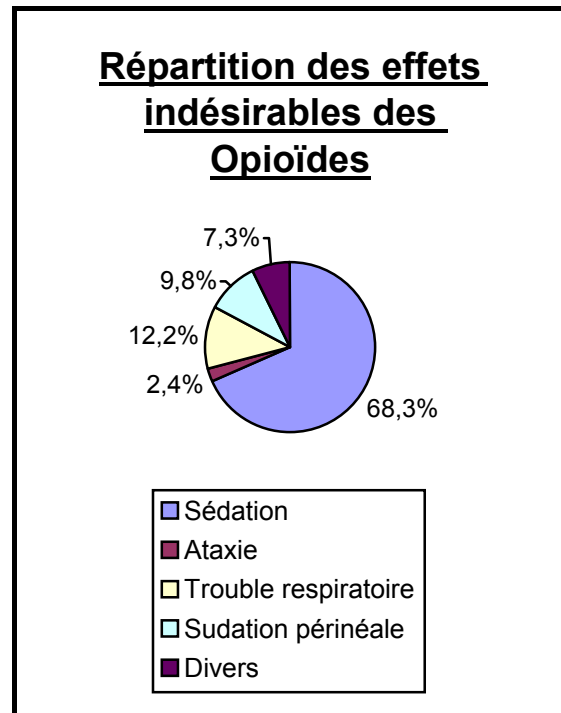
2.5 LES OPIOIDES

Dans les publications incluses dans notre étude, les opioïdes ont été administrés par voie périurale chez 74 équidés parmi lesquels 50 n'ont présenté aucune complication. Les complications observées sont des signes de sédation, d'ataxie, d'altération de la fonction respiratoire, de sudation périnéale, etc.



n = 74

Fig. 13 : Incidence des effets indésirables liés à l'utilisation des opioïdes



n = 41

Fig. 14 : Répartition des effets indésirables liés à l'utilisation des opioïdes

2.5.1 la Morphine

Quatre publications incluses dans l'étude décrivent l'utilisation du sulfate de morphine administré seul par voie périurale (7, 9, 19, 31). L'effectif total compte donc 39 équidés traités. Deux études (19, 31) déclarent n'avoir rencontré aucune complication chez les huit chevaux étudiés. Ainsi il apparaît que l'incidence des effets indésirables est de 18% (effectif total 39 chevaux).

Parmi les effets indésirables décrits on retrouve notamment : une légère sédation – apparaissant dans l’heure et persistant environ treize heures – caractérisée par une ptose de la tête. Cet effet indésirable a été décrit (7) avec une incidence de 12,8% (effectif 39 chevaux) après l’administration d’une dose de 0,1 mg/kg. Dans cette même publication, les auteurs constatent aussi une baisse de la fréquence avec la même incidence. Cette bradypnée bien que statistiquement significative reste dans l’intervalle de référence de la fréquence respiratoire du cheval. Il semble important de souligner que cette fréquence respiratoire est de la même manière diminuée lors d’injection d’eau stérile. L’origine de la bradypnée provoquée par une injection périurale reste mal comprise.

Des complications plus sporadiques sont relevées dans une étude rétrospective (9) portant sur vingt-deux chevaux traités par une périurale avec 0,04 à 0,26 mg/kg de sulfate de morphine. Deux chevaux ont en effet présenté une fasciculation musculaire généralisée (incidence 5,1%, effectif 39 chevaux), cependant la non répétabilité du phénomène lors des injections suivantes ne permet pas de confirmer avec certitude une relation de cause à effet d’ordre pharmacologique. Un cheval présentant une fracture du corps du sésamoïde sur un membre postérieur a développé un accrochement bilatéral de la rotule attribué selon les auteurs à un relâchement musculaire directement ou indirectement lié à l’injection périurale de morphine.

Les signes d’excitation centrale et d’activité motrice augmentée lors d’administration intraveineuse (7) ne sont pas décrits lors d’administration périurale dans les études incluses. De même aucun cas de rétention urinaire, effet indésirable souvent rencontré en médecine humaine lors de l’administration péri-médullaire de morphiniques, n’a été décrit chez les équidés.

2.5.2 le Tramadol

Le tramadol a été administré par voie périurale dans un essai (7). Cinq chevaux ont subi une anesthésie périurale avec une dose de 1 mg/kg pour un volume injecté de 20 mL (soit 0,039 mL/kg) de tramadol (chlorhydrate). Le seul effet indésirable relevé est une ptose de la tête qui s’établit en une heure et persiste trois heures (incidence 100%, effectif 5 chevaux). D’après ce travail et malgré le faible nombre de données concernant ce produit utilisé par voie périurale, le tramadol semble entraîner peut de désagréments à la dose et au volume utilisés.

2.5.3 l'U50488H

Dans une seule étude (7), l'U50488H a été documenté dans ses effets pharmacologiques par voie péridurale chez le cheval. L'U50488H s'est comporté de la même manière que le tramadol entraînant une sédation modérée avec un fléchissement de la tête chez les sept animaux traités (incidence 100%, effectif 5 chevaux). Cette sédation a persisté treize heures – comme avec la morphine. Les auteurs de cette publication avancent pour expliquer cette différence de dix heures entre la morphine, l'U50488H et le tramadol que le tramadol est un μ -agoniste mais il augmente aussi la libération de sérotonine dans l'espace synaptique et inhibe sa recapture présynaptique ce qui pourrait être relié à une certaine vigilance et une sédation insuffisante. A la dose de 0,08 mg/kg pour des volumes injectés identiques, l'U50488H apparaît de la même manière comme un médicament sûr. Cependant, il convient de souligner que le faible effectif d'animaux impose de nuancer cette assertion.

2.5.4 la Mépéridine

La mépéridine hydrochloride est un dérivé opioïde qui se distingue par une action anesthésique locale propre. Elle est employée dans deux études (6, 12). Treize chevaux au total ont reçu une injection péridurale de mépéridine à des doses différentes. Ces deux essais ont relevé des effets sédatifs sur l'ensemble des animaux anesthésiés (incidence 100%, effectif 13 chevaux). Cependant, l'intensité de ces effets est plus importante chez les chevaux ayant reçu une plus forte dose (12). Un animal a présenté un déficit proprioceptif (incidence 7,7%, effectif 13 chevaux). Ce phénomène s'explique par une différence de dose et de volume (0,8 mg/kg et 0,016 mL/kg contre 0,6 mg/kg et 0,012 mL/kg) et l'action dose-dépendante et anesthésique locale de la mépéridine. Quatre cas de sudation périnéale ont été aussi relevés (6).

2.5.5 le Butorphanol

Deux études (7 et 19) ont étudié le butorphanol injecté par voie péridurale sur un nombre total de douze chevaux. Aucun effet indésirable n'a été signalé dans ces deux essais. Les doses employées : 0,05 mg/kg et 0,08 mg/kg ne semblent pas induire de sédation ou d'ataxie notamment. Même administré à de grands volumes – 0,15 mL/kg soit 30 mL pour un animal de 200 kg – le butorphanol apparaît comme un médicament sûr.

D'autres opioïdes ont été aussi évalué mais de manière plus anecdotique. L'alfentanyl (7) sur cinq chevaux – à la dose de 0,02 mg/kg pour un volume de 0,039 mL/kg – et la méthadone (8) sur sept chevaux – à la dose de 0,1 mg/kg pour un volume de 0,039 mL/kg – n'ont présenté selon les auteurs aucun effet indésirable.

2.6 LES ANESTHESIQUES DISSOCIATIFS

Dans les publications incluses dans notre étude, les anesthésiques dissociatifs seuls ou en association avec une benzodiazépine ont été administrés par voie péridurale chez 27 équidés parmi lesquels 16 n'ont présenté aucune complication. Les complications observées sont des signes de sédation ou d'excitation et d'ataxie.

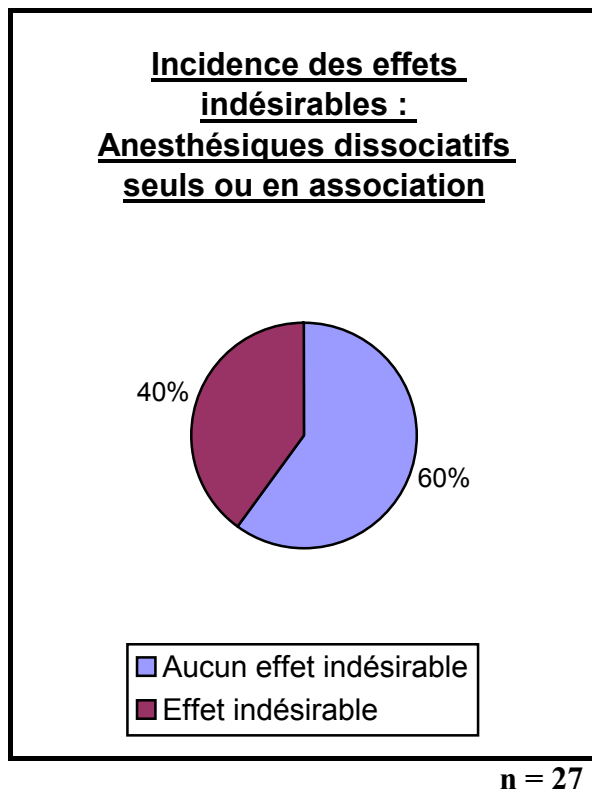


Fig. 15 : Incidence des effets indésirables liés à l'utilisation des anesthésiques dissociatifs

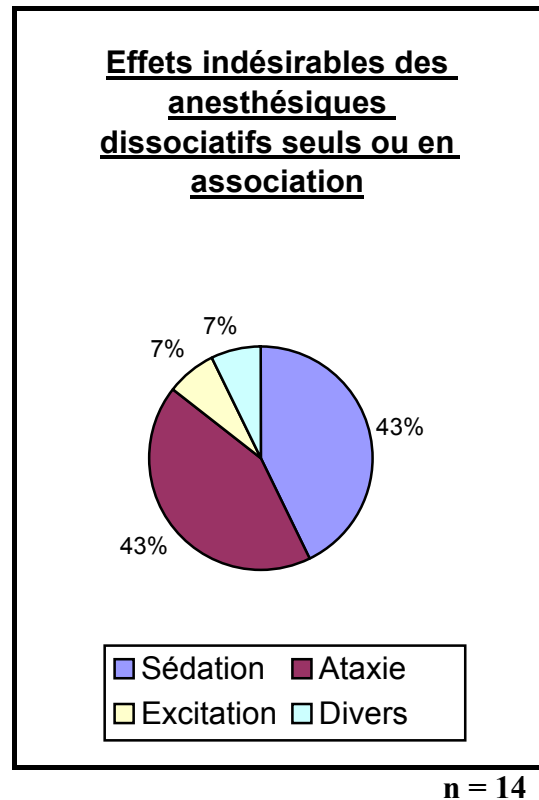


Fig. 16 : Répartition des effets indésirables liés à l'utilisation des anesthésiques dissociatifs

Parmi les publications incluses dans notre étude, le seul agent anesthésique dissociatif utilisé seul en péridurale est la kétamine. Cet antagoniste des récepteurs NDMA (N-méthyl-D-aspartate) est testé dans trois essais (11, 18 et 19). Deux publications (11 et 19) affirment n'avoir fait face à aucune complication ni effet indésirable chez les seize équidés anesthésiés. Cependant une étude (18) a évalué trois doses de kétamine (0,5 mg/kg, 1 mg/kg et 2 mg/kg), et montre que six des chevaux ont tous présenté des signes de sédation proportionnels aux doses administrées (incidence 27%, effectif 22 chevaux). Des signes d'ataxie ont été observés chez un animal à la dose de 2 mg/kg (incidence 4,6%, effectif 22 chevaux). Dans les deux

études n'ayant pas signalé d'effets indésirables, les doses de kétamine sont comprises dans l'intervalle des doses employées dans l'étude de Gomez de Ségura et coll. (18) : 1 mg/kg (11), 0,8 mg/kg et 1,2 mg/kg (19). Ainsi il est possible de s'interroger sur l'absence d'observation réalisée dans les études (11 et 19). L'emploi de volumes (0,0215 mL/kg contre 0,023 mL/kg et 0,15 mL/kg) et d'une vitesse d'injection (8,6 mL/min contre 9,6 mL/min) inférieurs dans l'étude 18 face aux études 11 et 19 semble écarter ici l'influence de ces variables sur l'apparition de ces effets indésirables. Nous pouvons supposer simplement que ces données n'ont pas été renseignées dans les études 11 et 19. La kétamine a une activité dose-dépendante et induit par injection péridurale des effets indésirables sédatifs minimales à la dose de 1 mg/kg.

2.7 LES ASSOCIATIONS D'AGENTS ANESTHESIQUES

2.7.1 Xylazine et Lidocaïne

La combinaison d'un anesthésique local et d'un alpha-2 agoniste est employée dans trois publications (9, 24 et 26) soit chez un nombre total de huit animaux. Des effets indésirables ont été relevés dans chacune de ces études. Parmi les complications bénignes observées, trois mâles ont présenté un prolapsus du pénis transitoire (26) réversible de façon simultanée avec la disparition de l'analgésie (incidence 100%, effectif mâle 3 chevaux). Sept animaux (24 et 26) ont développé une sudation périnéale dans les trente minutes suivant l'injection (incidence 87,5%, effectif 8 chevaux). Des signes d'ataxie modérée sans complication sont apparus chez deux chevaux (26). L'incidence estimée de cette sédation est donc de 25% (effectif 8 chevaux). L'incidence comparée de cette ataxie dans l'étude 26 est de 66% (effectif 6 chevaux) pour la lidocaïne seule et de 33% (effectif 6 chevaux) pour la lidocaïne associée à la xylazine à la même dose. Cependant si l'incidence de l'ataxie apparaît dans cette étude plus faible avec l'association qu'avec la lidocaïne seule, il convient de souligner que deux chevaux (9 et 24) sont tombés en décubitus sternal à la suite de l'injection de la combinaison. Les doses de lidocaïne et de xylazine apparaissent sensiblement identiques (0,15 mg/kg-0,2mg/kg et 0,17 mg/kg-0,22 mg/kg dans les différentes études). Notons tout de même que les informations concernant le volume injecté et la vitesse dans les publications rapportant les cas

de couchage font défaut puisque ces variables comme nous le verrons avec les agents non anesthésiques ont une incidence directe sur la "hauteur" de leur d'action au niveau spinal.

Finalement la comparaison (26) des effets indésirables induits par la lidocaïne seule ou associée à la xylazine, présente l'association comme moins risquée. Cependant, aucun des essais utilisant la lidocaïne seule n'a recensé de chute qui constitue un effet indésirable grave de la péridurale chez le cheval. La lidocaïne seule induit des ataxies sévères à des doses plus élevées : 0,35 mg/kg (8). Par rapport à la xylazine seule, l'association permet de s'affranchir des effets indésirables systémiques par l'utilisation de doses moindres (0,17 mg/kg contre 0,25 mg/kg) mais accroît les risques d'ataxie. Les effets indésirables observés font que cette combinaison n'apparaît donc pas a priori comme une panacée. D'autres essais doivent être encore entrepris à la vue de l'intérêt théorique de cette combinaison.

2.7.2 Détomidine et Morphine

La combinaison d'un alpha-2 agoniste et d'un opioïde est injectée à un nombre total de trente et un équidés (9, 10, 13, 21 et 30). Certaines études (9 et 30) n'ont relevé aucun effet indésirable chez dix-huit sujets. Tous les animaux des autres études ont connu des effets non souhaités : des signes de sédation (incidence 42%, effectif 31 chevaux) et d'ataxie (incidence 42%, effectif 31 chevaux) d'intensité proportionnelle aux doses d'anesthésiques : ptose de la tête, prolapsus du pénis et hypermétrie avec 0,1 mg/kg de morphine et 0,02 mg/kg de détomidine ; sédation légère ou marquée et ataxie modérée avec 0,2 mg/kg de morphine et 0,03 mg/kg de détomidine. Les effets généraux systémiques – diminution significative de la fréquence respiratoire (incidence 42%, effectif 19 chevaux) et cardiaque (incidence 42%, effectif 19 chevaux) – n'ont été observés que dans un essai (21). L'apparition d'un prurit intense au niveau de la croupe dont l'auteur attribue l'origine à la présence de conservateurs possiblement responsable d'une libération massive d'histamine est décrite par H HAITJEMA et KT GIBSON (13). Lorsque l'on compare les doses utilisées, il apparaît une relation dose-effets indésirables observés à l'exception des 7 chevaux de l'étude de SYSEL AM et coll. (30). Cependant aucune étude ne fait mention de la vitesse d'injection. Les signes d'ataxie et les modifications comportementales ne font pas partie non plus des données observées et relevées. Les combinaisons utilisant les doses testées les plus faibles (0,1 mg/kg et 0,02 mg/kg) exposent l'animal à moins d'effets indésirables mais se révèlent parfois moins

efficaces (analgésie absente sur un des onze chevaux anesthésiés à la dose de 0,1 mg/kg de morphine et 0,01 mg/kg de détomidine (9)).

La combinaison détomidine-morphine présente l'avantage de diminuer le nombre et l'intensité des complications induites par la détomidine en réduisant sa dose (0,02 mg/kg contre 0,05 mg/kg). Cependant cette association engendre plus d'effets indésirables que la morphine seule : 21 % contre 58 % des chevaux anesthésiés. Son intérêt réside globalement dans l'apport d'une analgésie satisfaisante pendant une durée supérieure.

2.7.3 Tilétamine et Zolazépam

Cette combinaison associe un anesthésique dissociatif de la famille de la phencyclidine – la tilétamine – et le zolazépam, une benzodiazépine. Une seule étude (4) l'évalue sur un nombre de cinq chevaux. Tous les animaux ont présenté des signes d'ataxie modérée que ce soit à la dose de 0,5 ou 1 mg/kg (incidence 100%, effectif 5 chevaux). Un cas d'excitation modérée et de fasciculation musculaire a aussi été relevé lors de l'emploi de la dose la plus élevée (incidence 20%, effectif 5 chevaux). Le volume injecté et la vitesse d'injection sont les mêmes dans les deux groupes (0,015 mL/kg et 6 mL/min). Cette association semble ainsi plus sûre à la dose de 0,5 mg/kg avec une durée d'analgésie inférieure. Notons tout de même que la totalité des animaux anesthésiés ont présenté des effets indésirables modérés.

Les études de GANIGLIANI S et coll. et CSIK-SALMON J et coll. (5 et 15) ont évalué des combinaisons d'agents anesthésiques : respectivement lidocaïne-butorphanol (0,25 et 0,4 mg/kg) et ropivacaïne-fentanyl (0,08 et 0,1 mg/kg). Il s'agit pour toutes deux d'une association anesthésique local-opioïde. Ces deux essais n'ont recensé aucun effet indésirable.

2.8 LES AGENTS NON ANESTHESIQUES

Par agents non anesthésiques nous comprenons toutes les substances injectées par voie péri-durale qui ne sont pas connues comme ayant une action pharmacologique à l'origine d'un bloc sensitif ou moteur. Il s'agit de solutions salines isotoniques stériles parfois additionnées d'un colorant comme le bleu de méthylène permettant de suivre, après euthanasie et dissection, la migration du liquide injecté dans l'espace péri-dural.

L'étude de LANSLOWNE JL et coll. (1) évalue la migration péri-durale de ce type de liquide injecté aux volumes de 0,05 mL/kg, 0,1 mL/kg et 0,2 mL/kg sur des cadavres de poulains. Ces résultats s'avèrent peu interprétables dans notre étude étant donné l'impossibilité de recueil de complications. L'étude de HENDRICKSON DA et coll. (29) reprend le même design expérimental chez des chevaux adultes vivants et en bonne santé. Le premier groupe de quatre chevaux reçoit une injection de 0,022 mL/kg, le deuxième de 0,11 mL/kg. Aucune complication relevée dans le premier groupe mais deux chevaux du deuxième groupe présentent une ataxie postérieure modérée suite à l'injection et deux animaux tombent en décubitus sternal immédiatement après l'injection. Ils demeurent calmes et se relèvent sans assistance au bout de quinze minutes. Il est aussi à noter qu'après euthanasie des huit chevaux, une corrélation nette est observée entre le volume injecté et la distance sur laquelle le liquide a migré crânialement. Les auteurs n'expliquent pas clairement les raisons de l'apparition de ces complications. Ils suggèrent un effet du bleu de méthylène ou du volume injecté. Nous pouvons aussi nous interroger sur la vitesse d'injection très élevée dans cette étude (108 mL/min) qui couplée à un volume important dans le deuxième groupe (environ 45 mL) pourrait avoir une imputabilité sur ces effets indésirables. Les auteurs n'évoquent pas cette possibilité.

De plus, cette étude présente aussi l'intérêt de fournir une information sur l'importance de la migration d'un fluide dans l'espace péri-dural en fonction du volume injecté et de la vitesse d'injection. Ainsi une augmentation de volume en diluant l'anesthésique majore le nombre de dermatome concerné par l'anesthésie. La dilution d'un anesthésique local dans un grand volume peut entraîner des effets liés à la diffusion du produit au travers de la dure-mère pour agir sur la moelle épinière puis fuir par les foramens intervertébraux et induire de multiples blocs nerveux paravertébraux.

En somme, cette publication rappelle qu'une anesthésie péridurale ne se résume pas au choix d'un produit et d'une dose mais que d'autres facteurs interviennent dans sa qualité et son innocuité.

3 DISCUSSION

L'analgésie péridurale consiste à injecter une solution d'anesthésique ou d'analgésique dans l'espace péridural. Cette injection constitue un acte technique dont la réalisation si elle n'est pas correcte peut induire l'apparition de complications. Les contaminations septiques bien que rares doivent toujours être prévenues. Notre étude rapporte ainsi qu'elles présentent une incidence faible : trois cas de contamination iatrogène par *Pseudomonas aeruginosa*. Un cas de fièvre d'origine indéterminé complète le tableau des risques septiques encourus par les presque trois cents animaux inclus dans notre étude. La technique ne semble donc pas un véritable facteur de risque pour l'animal, à condition qu'elle soit réalisée avec maîtrise et asepsie.

D'un point de vue clinique, il apparaît que les effets morbides de l'anesthésie péridurale s'avèrent plus liés aux produits dans leur globalité plutôt qu'aux complications associées à la technique. S'intéresser aux produits dans leur globalité signifie d'abord considérer tout ce que l'injection d'un produit anesthésique entraîne comme effets, désirés ou non, sur l'organisme.

La solution administrée chemine le long du canal à l'extérieur de la dure-mère et induit un bloc nerveux sensitif et/ou moteur au contact des nerfs spinaux. Ainsi un anesthésique local entraîne une perte de sensation dans les zones innervées par les portions nerveuses sensitives et de motricité dans celles innervées par les fibres motrices. Les autres médicaments : alpha-2 agonistes, opioïdes et anesthésiques dissociatifs déposés dans l'espace péridural agissent à d'autres étages nerveux comme la corne dorsale de la moelle épinière. De nombreux auteurs suggèrent un possible effet anesthésique local de ces classes pharmacologiques.

Les phénomènes qui accompagnent le blocage nerveux des nerfs spinaux sont plus complexes que dans le cas d'une injection péri-neurale périphérique. Ceci s'explique par la variété de types de fibres qui composent les nerfs spinaux. Les fibres sensitives non myélinisées sont bloquées plus rapidement que les motrices. Les fibres sympathiques sont encore plus sensibles à l'action de blocage pharmacologique. La sensibilité d'une fibre nerveuse à une action anesthésique locale est inversement proportionnelle à son diamètre et à sa myélinisation. Les fibres motrices plus grosses sont aussi moins sensibles. Chez l'homme, les fibres nerveuses sont bloquées dans l'ordre suivant (Atkinson et al., 1977) : 1) les fibres autonomes pré-ganglionnaires β avec les conséquences d'un bloc du système nerveux sympathique, 2) les fibres de la température, 3) les fibres de la douleur, 4) les fibres du

toucher, 5) les fibres de la pression profonde, 6) les fibres motrices somatiques, 7) les fibres véhiculant la sensation de vibration et le tonus proprioceptif. Chaque nerf spinal résulte de l'union de deux racines : dorsale – sensitive – et ventrale – motrice. Chez le cheval, les racines perforent la dure-mère de manière séparée et convergent vers le foramen intervertébral où elles se réunissent. Dans les régions cervicale, dorsale et lombaire, les deux racines passent par des ouvertures séparées dans la dure-mère avant de se réunir en une racine commune. Dans la portion caudale, la réunion se fait dans la dure-mère. Le point d'union des deux racines a une importance pratique : c'est la racine dorsale sensitive que l'on désire principalement influencer par une administration médicamenteuse périurale. De fait, lors d'injection en région lombaire crâniale, il existerait un intérêt théorique à placer l'animal sur le dos après l'injection afin de réduire les complications résultant du blocage des fibres vasomotrices émergeant de la racine ventrale. Chez le cheval, l'injection périurale est plus généralement réalisée en région caudale près de la terminaison du canal vertébral, de telles considérations présentent alors moins d'intérêt d'après la neuro-anatomie équine. L'analgésie et la paralysie motrice vont s'étendre progressivement crânialement suivant la quantité de solution injectée. Le blocage des nerfs spinaux communs se traduit donc par des effets variés en fonction de la zone et du type de fibres anesthésiées.

Comme nous l'avons évoqué, les fibres sensibles sont principalement celles visées pour assurer l'analgésie. Ce bloc sensitif engendre une perte de la sensibilité à différents types de stimuli : toucher, chaleur, douleur, etc... Cette insensibilité assure au praticien le confort nécessaire à la réalisation de son acte thérapeutique : opération de Caslick, caudectomie ou encore traitement d'un prolapsus rectal par exemple.

En plus de cette anesthésie, le praticien peut recourir à l'injection périurale pour paralyser le deuxième type de fibres du nerf spinal commun : les fibres motrices. Ce bloc entraîne une flaccidité de la queue, inhibe les contractions abdominales mais peut causer une faiblesse des membres postérieurs pouvant être à l'origine d'une chute accidentelle. C'est pourquoi le bloc moteur est rarement souhaité lors de la réalisation d'une anesthésie périurale chez le cheval et constitue plutôt un effet indésirable. Notre analyse recense ainsi pour la première fois sur une large population ce type d'accident qui peut avoir de lourdes conséquences. Quatre animaux sur 278 ont ainsi présenté une faiblesse musculaire des membres pelviens telle qu'elle a provoqué une chute en décubitus sternal. Si l'incidence de cette complication grave reste faible les signes d'ataxie d'importance variable ont été notés chez soixante-dix-neuf équidés soit chez environ 28 % de l'effectif étudié. Ces manifestations allant de l'ataxie légère à l'ataxie sévère en passant par le déficit proprioceptif sont

transitoires et *a priori* sans conséquence à long terme. L'ataxie provient notamment du blocage des nerfs issus du plexus lombosacré (entre L4 et S2) et peut elle aussi favoriser l'apparition de chute. Une étude (9) relève une autre conséquence morbide de cette paralysie des fibres motrices et du relâchement musculaire qui l'accompagne : l'accrochement de la rotule.

Les complications qui accompagnent le bloc spinal ne sont pas seulement dues au blocage des fibres nerveuses sensibles et motrices puisque de nombreux nerfs spinaux impliqués contiennent des fibres du système nerveux autonome. Le système nerveux parasympathique est de manière générale concerné par les fonctions végétatives (digestion, excrétion...) et se situe en région crâniale et sacrée. Le système nerveux sympathique (thoracique et lombaire) est plus dirigé vers l'activité protectrice réflexe. Les deux relais cellulaires – la corne latérale de la moelle épinière et le ganglion sympathique en dehors de la moelle épinière – délimitent une fibre préganglionnaire allant de la moelle épinière au ganglion et une fibre postganglionnaire. Les ganglions sympathiques sont situés de part et d'autre de la moelle épinière. Les fibres venant de la corne latérale se joignent au rameau ventral des nerfs spinaux communs. Juste après la réunion, ces fibres quittent le rameau ventral et rejoignent le ganglion par le rameau communicant blanc. Ces rameaux communicant blancs sont des fibres connectrices qui peuvent faire avoir un relais synaptique dans le premier ganglion ou après un cheminement dans la chaîne sympathique (vers le haut ou le bas) établir une synapse dans un ganglion à distance. Un faible nombre de ces fibres ne présente pas de synapse dans ces ganglions mais passent dans des nerfs splanchniques. A partir des ganglions de la chaîne sympathique, les fibres postganglionnaires cheminent dans les rameaux communicant gris vers les nerfs spinaux. Lorsqu'elles sont destinées à un membre, ces fibres transitent surtout avec les nerfs spinaux pour atteindre les vaisseaux sanguins cutanés, les glandes sudoripares et sébacées. La partie proximale du membre est innervée par des fibres provenant directement des ganglions sans union aux nerfs spinaux. Cette organisation anatomique explique le phénomène omniprésent de sudation périnéale rencontré lors d'administration péridurale. En pratique chez le cheval, le système nerveux sympathique dont les fibres sont responsables de la vasoconstriction s'avère d'une importance clef. Les plus gros nerfs vasomoteurs sont les nerfs splanchniques destinés aux viscères abdominaux. La zone innervée par ces nerfs splanchniques (grand et petit) est telle que leur blocage entraîne une chute de la pression sanguine par vasoplégie. Bien qu'il n'existe aucune étude comparative, il est probable que cette chute tensionnelle soit plus marquée chez les herbivores, comme le cheval, chez qui les

viscères abdominaux sont plus volumineux. De ce fait, un bloc thoracique ou lombaire conduit à une chute marquée de la pression sanguine. Notre étude s'est uniquement intéressée à l'anesthésie péridurale caudale. Ainsi les complications liées à une chute de pression artérielle n'ont pas ou peu été observées. Des modifications cardiorespiratoires ont pourtant bien été relevées mais sont sans doute imputables à une action systémique de certains médicaments – comme les alpha-2 agonistes – utilisés par voie péridurale. Ces effets systémiques supposent que les agents administrés par voie péridurale diffusent vers les foramens intervertébraux, pour agir sur les nerfs spinaux et rejoignent la circulation systémique par les vaisseaux sanguins péri-médullaires – dont le plexus veineux extradural – et lymphatiques (16).

Si l'on compare l'espace péridural à un réservoir cylindrique, cette diffusion dépend du volume de l'espace péridural mais aussi de l'efficacité des portes de sorties telles que les foramens intervertébraux. Ces deux facteurs varient avec l'âge, l'état d'engraissement ou encore la place occupée par ce plexus veineux (34). Il apparaît donc que ces effets systémiques sont liés à des particularités individuelles. Outre ces facteurs intrinsèques, des éléments extrinsèques influencent la hauteur de la migration de la solution injectée. Ainsi, pour un volume d'espace péridural donné, la hauteur de migration du principe actif administré dépend assez directement du volume et de la vitesse d'injection. Cependant le niveau de diffusion de la solution anesthésique n'est pas le seul facteur déterminant l'étendue du bloc nerveux. Ainsi des produits dont la pharmacocinétique est différente produiront des modèles d'anesthésie différents avec des volumes identiques. En somme, pour un même produit et une même concentration, un volume plus important procurera une anesthésie plus rostrale. Le risque est alors de bloquer des fibres motrices ou sympathiques plus craniales susceptibles d'induire des complications graves (chutes...). Une anesthésie péridurale doit être efficace sur une zone restreinte : celle sur laquelle le praticien souhaite effectuer son geste thérapeutique. Une diffusion trop importante dans le sens caudo-rostral risque de bloquer par exemple les fibres motrices responsables de la station de l'arrière main entraînant alors de l'ataxie. Le volume de solution injectée apparaît comme une variable majeure de l'efficacité et de l'innocuité de l'anesthésie péridurale caudale. Malgré ce principe, d'après notre analyse aucun lien clair ne peut être établi entre ces effets indésirables et l'injection de larges volumes puisque parmi les vingt-six animaux ayant reçu un volume supérieur à 0,1 mL/kg – soit deux à quatre fois le volume injecté dans les autres essais – seuls neuf équidés ont présenté des manifestations ataxiques (incidence 35%, effectif 26 chevaux).

Un deuxième aspect concerne la diffusion des agents anesthésiques dans la circulation systémique. Les plexus veineux extraduraux comme d'autres vaisseaux de manière plus segmentaire : des branches des artères cervicales, intercostales, lombaires et ilio-lombaires qui entrent dans le canal spinal par les forams intervertébraux participent à la diffusion systémique de l'agent anesthésique (34). Bien qu'aucune étude ne permette de l'affirmer, il est peu probable que les modifications cardiovasculaires observées chez certains chevaux soient liées à une action périurale des agents. En effet, l'administration caudale induit un bloc caudal et non thoracique ou lombaire. De plus ces variations significatives n'ont été relevées que lors d'injections d'alpha-2 agonistes pour lesquelles ces effets sont bien documentés après une injection intraveineuse (16) : dépression cardiorespiratoire, sédation, modifications métaboliques transitoires et diurèse augmentée. Bien que n'ayant jamais été décrit chez le cheval lors de l'utilisation de morphine par voie périurale, une réduction significative de la fréquence respiratoire de même que des signes de sédation ont été relevés et pourrait aussi traduire l'existence d'une diffusion dans la circulation systémique. Le passage systémique de l'agent anesthésique représente en outre un frein à la pertinence de la technique qui outre les effets locaux peut être à l'origine d'effets généraux. Lors de l'utilisation de médicaments comme les alpha-2 agonistes, les effets systémiques nombreux et fréquents peuvent faire perdre tous ses avantages à une technique d'anesthésie locale.

Si le volume de solution injectée et les caractéristiques propres du patient peuvent influencer l'innocuité et l'efficacité d'un protocole d'anesthésie périurale. Le type d'agent anesthésique utilisé constitue un facteur déterminant de l'apparition d'effets indésirables.

Les effets indésirables des médicaments peuvent en outre être imputables à d'autres composants de type excipient/conservateur. Du prurit est souvent associé aux injections périurales de morphine chez de nombreuses espèces. De la détomidine contenant 1% de méthyl-hydroxybenzoate a entraîné de sévères lésions de prurit sur la croupe d'un cheval (13). Certains conservateurs tels que les phénols et le formaldéhyde sont connus comme étant neurotoxiques. Les solutions anesthésiques sans conservateurs sont généralement recommandées pour un usage périurale puisque les effets d'un grand nombre de conservateurs sur la moelle épinière restent encore mal identifiés.

Notre étude a permis de recenser les principaux effets indésirables imputables aux agents proposés par voie périurale chez le cheval. Ainsi, il apparaît des effets imputables à une classe médicamenteuse plutôt qu'à une autre.

La comparaison de l'incidence des effets indésirables induits par les différentes classes médicamenteuses est représentée sur le diagramme suivant.

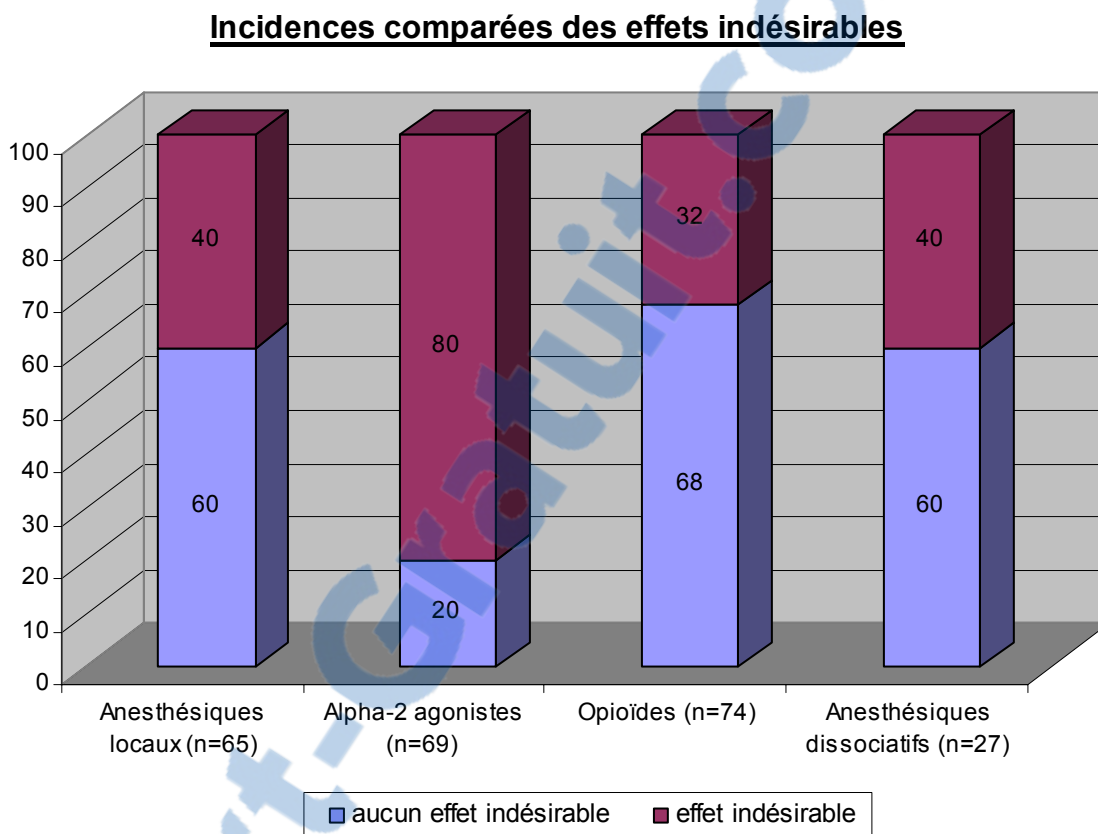


Fig. 17 : Incidences comparées des effets indésirables

- Les anesthésiques locaux agissent à la fois sur les fibres sympathiques, sensitives et motrices. D'après ce mode d'action, les anesthésiques locaux pourraient être susceptibles d'induire notamment des vasoplégies ou des pertes de tonus musculaire. En fait nous montrons qu'ils n'induisent des effets indésirables qu'avec une relative faible incidence. L'action préférentielle dose dépendante sur ces fibres implique la maîtrise des doses injectées. La dose d'anesthésique injectée détermine la durée d'analgésie mais aussi l'apparition et l'intensité des effets. Les produits récents tels que la ropivacaïne ou la mépivacaïne semblent donner les meilleurs résultats cliniques. Il nous est cependant difficile d'être catégorique sur ce point étant donné le faible nombre de données expérimentales concernant ces deux anesthésiques locaux : quatre chevaux anesthésiés avec la mépivacaïne contre trente-six avec la lidocaïne.

- Les alpha-2 agonistes sont devenus "populaires" pour l'anesthésie péridurale caudale chez le cheval grâce à la durée d'action plus longue que celle des anesthésiques locaux. Si les alpha-2 agonistes n'induisent pas directement de bloc moteur, ils s'avèrent susceptibles d'induire une vasoplégie par blocage sympathique. Notre étude a cependant relevé des cas d'ataxie, lors de doses supérieures à celles généralement recommandées (0,17 mg/kg pour la xylazine et 0,06 mg/kg pour la détomidine). L'injection de volumes élevés (0,15 mL/kg) d'une solution à la dose recommandée n'entraîne aucun effet indésirable imputable au volume. Cependant il apparaît qu'une diffusion systémique soit fréquemment observée avec cette classe médicamenteuse. La détomidine est un médicament lipophile rapidement absorbé depuis l'espace péridural. Ses effets systémiques sont ainsi plus marqués qu'avec la xylazine. Par leurs effets sympatholytiques périphériques et centraux, les alpha-2 agonistes sont à l'origine d'une incidence élevée d'effets indésirables systémiques: sédation, bradycardie, BAV II, etc... Notons que les alpha-2 agonistes accroissent la diurèse et de larges volumes d'urine sont alors émis. Ainsi ces médicaments doivent être contre-indiqués lors d'obstruction urinaire.

- Bien que peu ou pas utilisés seuls chez le cheval, les opioïdes sont considérés comme les médicaments analgésiques les plus puissants. Cette faible utilisation s'explique par notamment la possible apparition d'une excitation centrale induite lors d'administration intraveineuse. Notre étude révèle que ces phénomènes ne sont pas observés lors d'administration péridurale. Pourtant, un passage dans la circulation systémique semble exister en raison des signes variables de sédation. Les opioïdes produisent essentiellement un bloc sensitif expliquant l'absence de troubles moteurs tels que l'ataxie. Seule la mépéridine, un opioïde dérivé μ -agoniste entraîne en plus un bloc moteur à l'origine de déficit proprioceptif. L'uniformité relative des doses employées dans les différentes études (sulfate de morphine 0,1 mg/kg) ne permet cependant pas de conclure à l'innocuité de doses plus élevées chez le cheval.

- Les anesthésiques dissociatifs n'ont été que peu étudiés dans les essais inclus dans notre étude. Vingt-sept animaux ont ainsi subi une administration péridurale. Ainsi, les conclusions ou les observations réalisées doivent être prises avec précautions. Ces produits semblent pourtant n'induire qu'assez peu d'effets indésirables sévères essentiellement représentés par des signes d'ataxie et de sédation. Cette famille d'anesthésique comme nous l'avons relevé lors de l'utilisation de la

tilétamine (combinée à une benzodiazépine) peut aussi entraîner une excitation du système nerveux.

CONCLUSION

Obtenir une analgésie efficace et durable chez des chevaux sur lesquels le clinicien souhaite réaliser un geste chirurgical en position quadripède constitue un défi quotidien en pratique équine. En effet, en raison d'une efficacité parfois limitée des médicaments disponibles et des risques d'effets secondaires associés à leur utilisation, le clinicien est dans l'obligation d'évaluer la balance bénéfique/risque de ses actes. Par exemple, les anti-inflammatoires non stéroïdiens sont efficaces sur les douleurs légères à modérées chez le cheval, mais leur emploi à long terme peut induire des effets secondaires gastro-intestinaux et/ou rénaux. De la même manière, les administrations intraveineuses et intramusculaires d'opioïdes provoquent un iléus digestif durable et des modifications comportementales chez le cheval. L'anesthésie péridurale peut cependant permettre d'induire une analgésie durable et efficace et permet dans une certaine mesure de s'affranchir de ces effets indésirables sans provoquer le couchage de l'animal. Cependant l'anesthésie péridurale présente ses propres effets indésirables.

La détermination de l'incidence des principaux effets indésirables peut constituer un outil pour le praticien dans le choix d'un protocole d'anesthésie péridurale sûr et adapté.

Aux vues des résultats de notre étude il apparaît que chaque famille et que chaque agent anesthésique induit des effets indésirables plus ou moins nombreux et plus ou moins sévères en rapport avec leurs propriétés pharmacologiques. Ainsi, nous pouvons établir que des médicaments tels que les anesthésiques locaux, les anesthésiques dissociatifs et les opioïdes s'avèrent plus sûrs lors d'anesthésie péridurale que les alpha-2 agonistes. L'analyse conjointe de l'influence des doses et des volumes injectés révèle combien leur choix est aussi déterminant dans l'innocuité de la technique. L'état de santé du cheval est lui aussi déterminant. La sécurité d'un protocole consiste finalement à mesurer les risques selon le patient et parfois à en accepter certains plutôt que d'autres.

Cependant la probabilité de rencontrer des complications ne doit pas être le seul critère pour établir le choix d'un agent plutôt qu'un autre. Ainsi, la latence d'apparition et la durée d'une analgésie de qualité doivent aussi être considérées. Bien qu'elles n'aient pas été étudiées dans la présente étude, ces données constituent en effet de solides critères de décision dans le choix des produits et de leurs éventuelles combinaisons.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1 : Lansdowne JL, Kerr CL, Boure LP, Pearce SG.
Epidural migration of new methylene blue in 0.9% sodium chloride solution or 2% mepivacaine solution following injection into the first intercoccygeal space in foal cadavers and anesthetized foals undergoing laparoscopy.
Am J Vet Res. , 2005 Aug, **66**, 8, 1324-1329.
- 2 : DeRossi R, Frazilio FO, Lima-e-Silva-Miguel G, Kassab TA.
Comparison of 2% lidocaine and hyperbaric 5% lidocaine for caudal epidural analgesia in horses.
J. Equine Vet. Sci. , 2005, **25**, 5, 198-205
- 3 : Derossi R, Miguel GL, Frazilio FO, Nunes DB, Kassab TA.
L-Bupivacaine 0.5% vs. racemic 0.5% bupivacaine for caudal epidural analgesia in horses.
J Vet Pharmacol Ther. , 2005 Jun, **28**, 3, 293-7.
- 4 : Natalini CC, Alves SD, Guedes AG, Polydoro AS, Brondani JT, Bopp S.
Epidural administration of tiletamine/zolazepam in horses.
Vet Anaesth Analg. , 2004 Apr, **31**, 2, 79-85.
- 5 : Ganidagli S, Cetin H, Biricik HS, Cimtay I.
Comparison of ropivacaine with a combination of ropivacaine and fentanyl for the caudal epidural anaesthesia of mares.
Vet Rec. , 2004 Mar, **154**, 11, 329-332.
- 6 : DeRossi R, Sampaio BF, Varela JV, Junqueira AL.
Perineal analgesia and hemodynamic effects of the epidural administration of meperidine or hyperbaric bupivacaine in conscious horses.
Can Vet J. , 2004 Jan, **45**, 1, 42-47.
- 7 : Natalini CC, Robinson EP.
Effects of epidural opioid analgesics on heart rate, arterial blood pressure, respiratory rate, body temperature, and behavior in horses.
Vet Ther. , 2003 Winter, **4**, 4, 364-375.
- 8 : Olbrich VH, Mosing M.
A comparison of the analgesic effects of caudal epidural methadone and lidocaine in the horse.
Vet Anaesth Analg. , 2003 Jul, **30**, 3, 156-164.
- 9 : Martin CA, Kerr CL, Pearce SG, Lansdowne JL, Boure LP.
Outcome of epidural catheterization for delivery of analgesics in horses: 43 cases (1998-2001).
J Am Vet Med Assoc. , 2003 May, **222**, 10, 1394-1398.

- 10 : Goodrich LR, Nixon AJ, Fubini SL, Ducharme NG, Fortier LA, Warnick LD, Ludders JW.
Epidural morphine and detomidine decreases postoperative hindlimb lameness in horses after bilateral stifle arthroscopy.
Vet Surg. , 2002 May-Jun, **31**, 3, 232-239.
- 11 : Redua MA, Valadao CAA, Duque JC, Balestrero LT.
The pre-emptive effect of epidural ketamine on wound sensitivity in horses tested by using von Frey filaments.
Vet Anaest. Analgesia. , 2002, **29**, 4, 200-206
- 12 : Skarda RT, Muir WW 3rd.
Analgesic, hemodynamic, and respiratory effects induced by caudal epidural administration of meperidine hydrochloride in mares.
Am J Vet Res. , 2001 Jul, **62**, 7, 1001-1007.
- 13 : Haitjema H, Gibson KT.
Severe pruritus associated with epidural morphine and detomidine in a horse.
Aust Vet J. , 2001 Apr, **79**, 4, 248-250.
- 14 : Natalini CC, Robinson EP.
Evaluation of the analgesic effects of epidurally administered morphine, alfentanil, butorphanol, tramadol, and U50488H in horses.
Am J Vet Res. , 2000 Dec, **61**, 12, 1579-1586.
PMID: 11131602 [PubMed - indexed for MEDLINE]
- 15 : Csik-Salmon J, Blais D, Vaillancourt D, Garon O, Bisailon A.
Use of a mix of lidocaine and butorphanol as a caudal epidural anesthesia in a mare.
Can J Vet Res. , 1996 Oct, **60**, 4, 288-295.
- 16 : Skarda RT, Muir WW 3rd.
Effects of intravenously administered yohimbine on antinociceptive, cardiorespiratory, and postural changes induced by epidural administration of detomidine hydrochloride solution to healthy mares.
Am J Vet Res. , 1999 Oct, **60**, 10, 1262-1270.
- 17 : Wittern C, Hendrickson DA, Trumble T, Wagner A.
Complications associated with administration of detomidine into the caudal epidural space in a horse.
J Am Vet Med Assoc. , 1998 Aug, **213**, 4, 516-518.
- 18 : Gomez de Segura IA, De Rossi R, Santos M, Lopez San-Roman J, Tendillo FJ, San-Roman F.
Epidural injection of ketamine for perineal analgesia in the horse.
Vet Surg. , 1998 Jul-Aug, **27**, 4, 384-391.
Erratum in: *Vet Surg.* , 1998 Nov-Dec, **27**, 6, p623.

19 : Doherty TJ, Geiser DR, Rohrbach BW.
Effect of high volume epidural morphine, ketamine and butorphanol on halothane minimum alveolar concentration in ponies.
Equine Vet J. , 1997 Sep, **29**, 5, 370-373.

20 : Doherty TJ, Geiser DR, Rohrbach BW.
The effect of epidural xylazine on halothane minimum alveolar concentration in ponies.
J Vet Pharmacol Ther. , 1997 Jun , **20**, 3, 246-248.

21 : Sysel AM, Pleasant RS, Jacobson JD, Moll HD, Modransky PD, Warnick LD, Sponenberg DP, Eyre P.
Efficacy of an epidural combination of morphine and detomidine in alleviating experimentally induced hindlimb lameness in horses.
Vet Surg. , 1996 Nov-Dec, **25**, 6, 511-518.
PMID: 8923731 [PubMed - indexed for MEDLINE]

22 : Skarda RT, Muir WW 3rd.
Comparison of antinociceptive, cardiovascular, and respiratory effects, head ptosis, and position of pelvic limbs in mares after caudal epidural administration of xylazine and detomidine hydrochloride solution.
Am J Vet Res. ,1996 Sep, **57**, 9, 1338-1345.

23 : Skarda RT, Muir WW 3rd.
Analgesic, hemodynamic, and respiratory effects of caudal epidurally administered xylazine hydrochloride solution in mares.
Am J Vet Res. , 1996 Feb, **57**, 2, 193-200.

24 : Chopin JB, Wright JD.
Complication after the use of a combination of lignocaine and xylazine for epidural anaesthesia in a mare.
Aust Vet J. , 1995 Sep, **72**, 9, 354-355.

25 : Skarda RT, Muir WW 3rd.
Caudal analgesia induced by epidural or subarachnoid administration of detomidine hydrochloride solution in mares.
Am J Vet Res. , 1994 May, **55**, 5, 670-680.

26 : Grubb TL, Riebold TW, Huber MJ.
Comparison of lidocaine, xylazine, and xylazine/lidocaine for caudal epidural analgesia in horses.
J Am Vet Med Assoc. , 1992 Oct, **201**, 8, 1187-1190.

27 : Leblanc PH, Eberhart SW.
Cardiopulmonary effects of epidurally administered xylazine in the horse.
Equine Vet J. , 1990 Nov, **22**, 6, 389-391.

28 : LeBlanc PH, Caron JP.
Clinical use of epidural xylazine in the horse.
Equine Vet J. , 1990 May, **22**, 3, 180-181.

- 29 : Hendrickson DA, Lopez MJ.
Cranial migration of different volumes of New-Methylene Blue after caudal epidural injection in the horse.
Equine pract. , 1998 Feb, **20**, 2, 12-14.
- 30 : Sysel AM, Pleasant RS, Jacobson JD, Moll HD, Modransky PD, Warnick LD, Sponenberg DP, Eyre P.
Systemic and local effects associated with long term epidural catheterization and morphine-detomidine administration in horses.
Vet surg. , 1997, **26**, 141-149.
- 31 : Valverde A, Little CB, Dyson DH, Motter CH.
Use of epidural morphine to relieve pain in a horse.
Can Vet J. ,1990 Mar, **31**, 211-212.
- 32 : LEVIONNOIS, O.
La morphine au cœur de l'analgésie équine : les voies intra-articulaires et épidurales.
Th. : Med. Vet. : Nantes : 2003-TH4, 56-62.
- 33 : Robinson EP, Natilini CC.
Epidural anesthesia and analgesia in horses.
Vet. Clin. Equine. , 2002, **18**, 61-82.
- 34 : Hall LW, Clarke KW.
General principles of local analgesia.
In : Veterinary anaesthesia, 9th Edition, 1989, 183-187

<u>FICHE DE LECTURE</u>	
IDENTIFICATION	
Numéro de la publication	
Date de publication	
Mots-clés de l'article	
Base de données	PubMed <input type="checkbox"/> CABvet <input type="checkbox"/> Science direct <input type="checkbox"/> autre <input type="checkbox"/>
Mots-clefs de la recherche l'ayant identifié	
Journal - Revue	
Sujet - Objectif	
Remarques variées	<input type="checkbox"/> Evaluation de l'épidurale per se <input type="checkbox"/> Epidurale comme moyen pour une étude ayant une autre finalité

ETUDE		
Type d'étude	Case control <input type="checkbox"/> prospective <input type="checkbox"/> rétrospective <input type="checkbox"/> autre <input type="checkbox"/>	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
Modalités	Randomisée <input type="checkbox"/> Double aveugle <input type="checkbox"/> Contre placebo oui non	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
Méthode statistiques		NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
Sujets d'étude	Nombre de groupe :	NP/Extrap <input type="checkbox"/>
	Effectifs par groupe :	Donné <input type="checkbox"/>
	Age:	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
	Sexe:	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
	Race:	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
	Etat de santé:	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
	Traitements:	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
Matériel	Produits:	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
	Dose:	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
	Volume injecté:	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
	Diluant ajouté (nature et volume) :	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
	Adjuvant ajouté (nature et volume) :	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
	Vitesse injection:	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
	Type d'aiguille:	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
Méthode	Site d'injection:	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
	Angle de pénétration aiguille:	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
	Technique: moindre résistance <input type="checkbox"/> de la goutte <input type="checkbox"/> Non précisée <input type="checkbox"/>	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
	Préparation préalable:	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
	Précautions d'asepsie:	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
	Temps (j) entre deux injections sur même animal	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
	Durée d'observation post injection :	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>

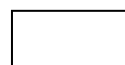
	Paramètres cliniques observés:	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
	Paramètres instrumentaux observés:	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
COMPLICATIONS		
Systemiques	Nature:	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
	Moment d'apparition post-inj:	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
	Conditions d'apparition:	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
	Incidence:	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
	Gravité:	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
	Ayant nécessité un traitement spécifique (nature)	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
	Récupération:	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
	Explications:	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
Locales	Nature:	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
	Moment d'apparition post-inj:	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
	Conditions d'apparition:	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
	Incidence:	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
	Gravité:	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
	Ayant nécessité un traitement spécifique (nature)	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
	Récupération:	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>
	Explications:	NP/Extrap <input type="checkbox"/> Donné <input type="checkbox"/>

BASE DE DONNEES : DOSES, VOLUMES ET VITESSES PAR PRODUIT

ANESTHESIQUES LOCAUX											
Numéro de publication	2a	8b	15a	26a	2b	27b	3a	3b	6a	5a	1b
Produits	Lidocaïne	Lidocaïne	Lidocaïne	Lidocaïne	Lidocaïne	Lidocaïne	Bupivacaïne	Bupivacaïne	Bupivacaïne	Ropivacaïne	Mépivacaïne
Titre (mg/ml)											
Dose injectée (mg/kg)	0,2	0,35	0,25	0,22	0,5	0,45	0,06	0,06	0,06	0,1	0,24
Volume injecté (ml)	3,2	20	8,25	6	3,2	10	4	4,2	3,7	8,5	10,5
Poids (kg)	318	536	500		318	437,5	305	305	324	410	52,4
Volume injecté (ml/kg)	0,010	0,037	0,0165	0,013	0,010	0,023	0,013	0,014	0,011	0,02	0,2
Vitesse injection (ml/min)	3,2	6	8,25		3,2		4	4	3,7	10	3,5



Un ou plusieurs effets indésirables observés



Aucun effet indésirable observé

ALPHA-2 AGONISTES

Numéro de publication	16	17 (report)	25	22b	22a	20	23	27a	26b	28 (rétro)	
Produits	Détomidine	Détomidin	Détomidin	Détomidine	Xylazine	Xylazine	Xylazine	Xylazine	Xylazine	Xylazine	
Titre (mg/ml)											
Dose injectée (mg/kg)	0,06	0,05	0,06	0,06	0,25	0,15	0,25	0,17	0,17	0,17	0,22
Volume injecté (ml)	8,35	10	10	8	8	31,1	6,1	10	6	10	
Poids (kg)	470	364	482	455	455	207,5	470	437,5		450	
Volume injecté (ml/kg)	0,018	0,027	0,021	0,018	0,018	0,15	0,013	0,023	0,013	0,022	
Vitesse injection (ml/min)	6		10	8,6	8,6	10	10				

OPIOIDES											
Numéro de publication	7a	19a	31 (report)	7c	19d	6b	12	7b	7d	7e	8a
Produits	Morphine	Morphine	Morphine	Butorphanol	Butorphanol	Mépipridine	Mépipridine	Alfentanyl	Tramadol	U50488H	Méthadone
Titre (mg/ml)											
Dose injectée (mg/kg)	0,1	0,1	0,1	0,08	0,05	0,6	0,8	0,02	1	0,08	0,1
Volume injecté (ml)	20ml	28,9	30	20ml	28,9	4	9	20ml	20ml	20ml	20
Poids (kg)	511	192,5	450	511	192,5	324	560	511	511	511	536
Volume injecté (ml/kg)	0,039	0,15	0,067	0,039	0,15	0,012	0,016	0,039	0,039	0,039	0,037
Vitesse injection (ml/min)	6	9,6		6	9,6	4	10	6	6	6	6

ANESTHESIQUES DISSOCIATIFS						
Numéro de publication	11	18a	18b	18c	19b	19c
Produits	Kétamine	Kétamine			Kétamine	
Titre (mg/ml)						
Dose injectée (mg/kg)	1	0,5	1	2	0,8	1,2
Volume injecté (ml)	8	8,6	8,6	8,6	28,9	28,9
Poids (kg)	352	400	400	400	192,5	192,5
Volume injecté (ml/kg)	0,023	0,0215	0,0215	0,0215	0,15	0,15
Vitesse injection (ml/min)		8,6	8,6	8,6	9,6	9,6

AGENT NON ANESTHESIQUE			
Numéro de publication	1a	29	
Produits	Bleu de Méthylène	Bleu de Méthylène	
Titre (mg/ml)	1,2	1,2	
Dose injectée (mg/kg)			
Volume injecté (ml)	2,2-8,8	9,1	45,3
Poids (kg)	44,1	412	
Volume injecté (ml/kg)	0,05-0,2	0,022	0,110
Vitesse injection (ml/min)	0,7-2,9	108	108

**ANESTHESIQUES
LOCAUX**

Numéro de publication	ASSOCIATIONS	9 (report)	24 (report)	26c	5b	15b
Produits		Lidocaïne + Xylazine	Lidocaïne + Xylazine	Lidocaïne + Xylazine	Ropivacaïne + Fentanyl	Lidocaïne + Butorphanol
Titre (mg/ml)						
Dose injectée (mg/kg)		0,2+0,15	0,22+0,17	0,22+0,17	0,08+0,1	0,25+0,4
Volume injecté (ml)				6	8,5	8,25
Poids (kg)			450		410	500
Volume injecté (ml/kg)				0,013	0,021	0,0165
Vitesse injection (ml/min)					10	8,25

**ALPHA-2
AGONISTES**

Numéro de publication	ASSOCIATIONS	10	13 (report)	21	9 (report)	30	24 (report)	26c	
Produits		Détomidine + Morphine	Détomidine + Morphine	Détomidine + Morphine	Détomidine + Morphine	Détomidine + Morphine	Détomidine + Morphine	Xylazine + Lidocaïne	Xylazine + Lidocaïne
Titre (mg/ml)									
Dose injectée (mg/kg)		0,2+0,03	0,02+0,1	0,2+0,03	0,1+0,01	0,2+0,03	0,22+0,17	0,22+0,17	
Volume injecté (ml)			10	8,2		8,3		6	
Poids (kg)			600	481,5		490	450		
Volume injecté (ml/kg)		0,044	0,017	0,017		0,017		0,013	
Vitesse injection (ml/min)									

OPIOIDES							
Numéro de publication	ASSOCIATIONS	10	13 (report)	21	30	15b	5b
Produits		Morphine + Détomidine	Morphine + Détomidine	Morphine + Détomidine	Morphine + Détomidine	Butorphanol + Lidocaïne	Fentanyl + Ropivacaïne
Titre (mg/ml)							
Dose injectée (mg/kg)		0,2+0,03	0,02+0,1	0,2+0,03	0,2+0,03	0,25+0,4	0,08+0,1
Volume injecté (ml)			10	8,2	8,3	8,25	8,5
Poids (kg)			600	481,5	490	500	410
Volume injecté (ml/kg)		0,044		0,017	0,017	0,0165	0,021
Vitesse injection (ml/min)						8,25	10

ANESTHESIQUES DISSOCIATIFS				
Numéro de publication	ASSOCIATIONS	4a	4b	
Produits		Tilétamine + Zolazéпам		
Titre (mg/ml)				
Dose injectée (mg/kg)		0,5	1	
Volume injecté (ml)		5	5	
Poids (kg)		400	400	
Volume injecté (ml/kg)		0,015	0,015	
Vitesse injection (ml/min)	6	6		

EFFETS INDESIRABLES ET COMPLICATIONS SELON LES PRODUITS

ANESTHESIQUE	Complication	Détail (n° publication/ <i>nombre de chevaux concernés</i>)	Total de chevaux concernés	Parmi les publications déclarant des complications	
				Nombre de chevaux avec complication(s)	Nombre de chevaux sans complication
ANESTHESIQUES LOCAUX			65 chevaux anesthésiés	26	26
Lidocaïne :			36 chevaux anesthésiés	20	7
	Complication comportementale	Excitation modérée (8/2)	2		
	Complication ataxique	Ataxie modérée (8/7, 26/4) Ataxie et déficit moteur : laxité du boulet (15/4) Ataxie sévère (8/2)	11 4 2		
	Divers	Sudation périnéale (2/2,8/7,15/5)	14		
	Aucune complication (27/6,9/3)		9		
Bupivacaïne :			18 chevaux anesthésiés	5	13
	Complication ataxique	Ataxie modérée (3/1)	1		
	Divers	Sudation périnéale (3/3,6/2)	5		
Ropivacaïne :			7 chevaux anesthésiés	1	6
	Divers	Sudation périnéale (5/1)	1		

Mépipvacaine :	4 chevaux anesthésiés	
Aucune complication (1/4)	4	

ANESTHESIQUES LOCAUX + ALPHA 2 AGONISTES				
Lidocaïne + Xylazine :			8 chevaux anesthésiés	8
	Complication sédative	Prolapsus du pénis (26/3)	3	
	Complication ataxique	Ataxie modérée (26/2)	2	
		Collapsus des membres postérieurs (24/1)	1	
		Couchage (9/1,24/1)	2	
	Divers	Sudation périnéale (24/1,26/6)	7	

ANESTHESIQUE	Complication	Détail (n° publication/ <i>nombre de chevaux concernés</i>)	Total de chevaux concernés	Parmi les publications déclarant des complications	
				Nombre de chevaux avec complication(s)	Nombre de chevaux sans complication
ALPHA 2 AGONISTES			69 chevaux anesthésiés	55	0
Xylazine :			45 chevaux anesthésiés	31	0
	Complication sédatrice	Ptose tête (22/8)	8		
		Prolapsus du pénis (26/3)	4		
	Complication ataxique	Très légère ataxie (23/8)	8		
		Déficit proprioceptif (22/2,23/2)	4		
	Complication respiratoire	Fréquence respiratoire diminuée (22/8,23/8)	16		
		Délivrance O2 diminuée (23/8)	8		
	Complication cardiaque	Fréquence cardiaque diminuée (22/8,23/8)	16		
		BAV2 (22/8,23/7)	15		
		Hypotension (22/8)	8		
		Augmentation puis diminution lente pression artérielle (23/8)	8		
	Complication métabolique	[Hb] diminuée (23/8)	8		
		Ht diminué (23/8)	8		
		[TS] diminuée (23/8)	8		
		[BE] diminuée (22/8)	8		
	Divers	Sudation périnéale (23/8,26/6, 28/9)	23		
	Aucune complication (20/6,27/6,9/2)		14		

Détomidine :			24 chevaux anesthésiés	24	0
	Complication sédatrice	Ptose tête (16/8)	8		
		Sédation profonde (22/8,25/7)	15		
	Complication ataxique	Ataxie modérée (25/7)	7		
		Déficit proprioceptif (22/8,25/7,16/3)	18		
		Couchage (17/1)	1		
	Complication respiratoire	Fréquence respiratoire diminuée (16/8,22/8,25/7)	23		
		VO2 diminué (22/8)	8		
		Pa(O2) diminuée (22/8)	8		
		Pa(CO2) augmentée (16/8,22/8,25/7)	23		
	Complication cardiaque	Fréquence cardiaque diminuée (25/7)	7		
		Fréquence et débit cardiaques diminués (16/8,22/8)	16		
		BAV2 (16/8,22/8,25/7)	23		
		Hypertension (22/8)	8		
		Augmentation puis diminution lente pression artérielle (25/7)	7		
	Complication métabolique	[Hb] diminuée (22/8)	8		
		[TS] diminuée (25/7)	7		
		[BE] augmentée : alcalose métabolique (22/8,25/7)	15		
		[HCO3-] augmentée : alcalose métabolique (25/7)	7		
	Divers	Sudation périnéale (16/8)	8		

ALPHA 2 AGONISTES + OPIOIDES				
Détomidine + Morphine :			31 chevaux anesthésiés	13
	Complication sédatrice	Légère sédation (10/4)	4	
		Ptose tête (13/1)	1	
		Prolapsus du pénis (13/1)	1	
		Sédation marquée (21/8)	8	
	Complication ataxique	Ataxie modérée (10/4,21/8)	12	
		Ataxie : hypermétrerie (13/1)	1	
	Complication respiratoire	Fréquence respiratoire diminuée (21/8)	8	
	Complication cardiaque	Fréquence cardiaque diminuée (21/8)	8	
	Complication cutanée	Hypersensibilité cutanée (13/1)	1	
		Prurit sur la croupe et les flancs (13/1)	1	
	Aucune complication (30/7,9/11)		18	

ANESTHESIQUE	Complication	Détail (n° publication/ <i>nombre de chevaux concernés</i>)	Total de chevaux concernés	Parmi les publications déclarant des complications	
				Nombre de chevaux avec complication(s)	Nombre de chevaux sans complication
OPIOIDES			74 chevaux anesthésiés	24	30
Morphine :			39 chevaux anesthésiés	7	24
	Complication sédatrice	Ptose tête (7/5)	5		
	Complication respiratoire	Fréquence respiratoire diminuée (7/5)	5		
	Divers	Fasciculation musculaire (9/2) Accrochement de la rotule (9/1)	2 1		
	Aucune complication (19/7,31/1)		8		
Tramadol :			5 chevaux anesthésiés	5	0
	Complication sédatrice	Ptose tête (7/5)	5		
U50488H :			5 chevaux anesthésiés	5	0
	Complication sédatrice	Ptose tête (7/5)	5		

Mépéridine :			13 chevaux anesthésiés	7	6
	Complication sédative	Légère sédation (6/6)	6		
		Sédation modérée (12/7)	7		
	Complication ataxique	Déficit proprioceptif (12/1)	1		
		Divers	Sudation périnéale (6/4)		
Butorphanol :			12 chevaux anesthésiés		
	Aucune complication (19/7,7/5)		12		

ANESTHESIQUES DISSOCIATIFS					
Kétamine :			22 chevaux anesthésiés	6	0
	Complication sédative	Sédation modérée (18/6)	6		
	Complication ataxique	Ataxie modérée (18/1)	1		
	Aucune complication (11/9,19/7)		16		

ANESTHESIQUE DISSOCIATIF + BENZODIAZEPINE					
Tilétamine + Zolazépan :			5 chevaux anesthésiés	5	0
	Complication ataxique	Ataxie modérée (4/5)	5		
	Complication comportementale	Excitation modérée (4/1)	1		
	Divers	Fasciculation musculaire (4/1)	1		

AGENTS NON ANESTHESIQUES					
New Methylene Blue :			4 chevaux	2	2
	Complication ataxique	Ataxie modérée postérieurs (29/2)	2		
		Couchage (29/1)	2		
			Somme 278 chevaux anesthésiés	139 chevaux avec complication(s)	139 chevaux sans complication

TOULOUSE, 2007

NOM : NEMOZ

PRENOM : ROMAIN

TITRE :

ETUDE DES COMPLICATIONS LIEES AUX TECHNIQUES D'ANESTHESIE PERIDURALE CHEZ LE CHEVAL.

RESUME :

L'anesthésie péridurale permet d'assurer une analgésie de l'arrière-main et de s'affranchir des complications de l'anesthésie générale. Cependant, l'ataxie, la sédation ou la chute constituent des effets indésirables connus de cette voie d'administration. Notre étude inspirée de la méthode méta-analytique vise à déterminer l'incidence des principaux effets indésirables reportés dans les 30 publications incluses et rassemblant un effectif de près de 300 équidés.

Les effets indésirables varient selon de nombreux facteurs tels que la nature du produit administré, le volume et la dose injectés. Notre étude indique que les opioïdes, les anesthésiques locaux et dissociatifs semblent à l'origine d'une incidence moindre d'effets indésirables que les alpha-2 agonistes. L'anesthésiste doit adapter son anesthésie péridurale à l'animal et au geste chirurgical en mettant à profit les connaissances acquises sur les protocoles disponibles afin de maîtriser les effets indésirables susceptibles de survenir.

MOTS-CLES : ANESTHESIE – PERIDURALE – COMPLICATION – CHEVAL – META ANALYSE.

ENGLISH TITLE :

STUDY OF THE COMPLICATIONS RELATED TO THE TECHNIQUES OF EPIDURAL ANAESTHESIA IN THE HORSE.

ABSTRACT :

Epidural anaesthesia provides analgesia of the back-hand and allows to avoid possible complications linked to general anaesthesia. However, ataxia, sedation or fall are known adverse effects of this route of administration. Our study inspired of the meta-analytical method aims at determining the incidence of the principal adverse effects reported in the 30 publications included and gathering a total number of nearly 300 horses. Adverse effects vary with many factors such as nature, volume and amount of the product injected. Our study indicates that opioïds, local and dissociative anaesthetics seem at the origin of a less incidence of adverse effects than alpha-2 agonists. Anaesthetists must adapt epidural anaesthesia to the animal and the surgical act by making use of the knowledge obtained on available protocols in order to control the adverse effects likely to occur.

KEY WORDS : ANAESTHESIA – EPIDURAL – COMPLICATION – HORSE – META ANALYSIS.