



**UNIVERSITE DE LIEGE
FACULTE DE MEDECINE VETERINAIRE
DEPARTEMENT DES SCIENCES CLINIQUES
CLINIQUE DES RUMINANTS ET PORCS**

**ETUDE DES PRINCIPALES MALADIES DU SYSTEME
LOCOMOTEUR CHEZ LE VEAU DE RACE BLANC BLEU
BELGE**

**STUDY ON PRINCIPAL MUSCULOSKELETAL DISEASES IN
BELGIAN BLUE CALF**

Arnaud SARTELET

**MEMOIRE PRESENTE EN VUE DE L'OBTENTION DU
DIPLOME D'ETUDE APPROFONDIE EN SCIENCES VETERINAIRES
ORIENTATION MEDECINE VETERINAIRE**

ANNEE ACADEMIQUE 2006-2007

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier le Docteur Kamal TOUATI, mon promoteur, de m'avoir permis de réaliser ce mémoire tant dans les techniques chirurgicales que dans la rédaction et pour son soutien et son encouragement quotidiens.

Je tiens également à remercier le Docteur Annick HAMAIDE, mon copromoteur, d'avoir tout d'abord accepté cette tâche et ensuite pour son aide et son regard critique nécessaire à la rédaction et à la mise en forme de ce mémoire.

Je voudrais remercier le Professeur Marc BALLIGAND pour m'avoir accueilli dans le Département des Sciences Cliniques ainsi que le Professeur Frédéric ROLLIN pour m'avoir permis de réaliser ce travail au sein de son service.

Je tiens également à témoigner ma reconnaissance envers le Professeur Daniel DESMECHT et le collègue de doctorat pour leur écoute et leur décision prise lors de ma demande de changement de sujet et de promoteur.

Je remercie aussi le Professeur Nadine ANTOINE pour la réalisation et la lecture des coupes histologiques ainsi qu'Olivier JACQMOT pour la réalisation des prélèvements et Joëlle PIRET pour la réalisation de ces coupes.

Je remercie le Professeur Daniel DESMECHT pour son entraînement à la présentation et à la défense orale de ce mémoire.

Je remercie Laurent MASSART pour son aide dans la réalisation et l'interprétation des statistiques.

Je tiens à remercier Hugues GUYOT pour son soutien moral, Nathalie CHOMETTON pour la mise en page et les internes des ces deux années ainsi que les techniciens, Thierry, José, Jojo, Mickaël, Marcel et Christelle pour leur aide et pour les soins donnés aux animaux de cette étude.

Je remercie le Service d'Imagerie médicale, Valéria BUSONI, Géraldine BOLEN, Virginie DE BUSSCHER, Romain CAVRENNE et Philippe HAMOIR pour leur aide précieuse au diagnostic.

Je tiens à remercier mes parents d'avoir mis tout en oeuvre pour que je fasse mes études et ce DEA dans les meilleures conditions.

Enfin je remercie Stéphanie, qui a eu la patience de m'écouter parler de mes vœux, pour l'aide dans la réalisation de ce travail et pour ses précieux conseils.

Liste des abréviations

AS	Arthrite septique
BBB	Blanc Bleu Belge
CPK	Créatinine phosphokinase
EDTA	Acide éthylène-diamine-tétraacétique
LDH	Lactate déshydrogénase
LSB	Ligament suspenseur du boulet
MMP	Matrix metalloproteinase
PBS	Solution saline tamponnée au phosphate
PMN	Polymorphonucléaire neutrophile
PT	Protéines totales
PS	Parésie spastique
PSG	Parésie spastique des gastrocnémiens
PSQ	Parésie spastique du quadriceps
GQM	Gain quotidien moyen
RAC	Rigidité articulaire congénitale

Table des matières

Résumé	1
Abstract	2
Introduction	3
1. Arthrites septiques	3
2. Rigidité articulaire congénitale	5
3. Fractures	6
4. Parésies spastiques des membres postérieurs	6
Première étude	9
1. Introduction	9
2. Matériel et méthodes	9
2.1. Arthrites septiques	10
2.2. Rigidité articulaire congénitale	11
2.3. Fractures	12
2.4. Parésies spastiques des membres postérieurs	13
2.5. Suivi postopératoire	14
2.6. Analyses statistiques	14
3. Résultats	14
3.1. Arthrites septiques	14
3.2. Rigidité articulaire congénitale	16
3.3. Fractures	17
3.4. Parésie spastiques des membres postérieurs	19
4. Discussion	20
4.1. Arthrites septiques	20
4.2. Rigidité articulaire congénitale	21
4.3. Fractures	22
4.4. Parésies spastiques des membres postérieurs	23

Deuxième étude	24
1. Introduction	24
2. Matériel et méthodes	24
3. Résultats	25
4. Discussion	27
Conclusion	29
Références bibliographiques	30

Résumé

Le taux de mortalité chez les veaux lié aux troubles du système locomoteur représente environ 9 % du total et peut donc avoir une répercussion importante sur le devenir de l'animal et sur l'économie de l'éleveur. Les troubles locomoteurs, les plus fréquemment rencontrés sont l'arthrite septique, la rigidité articulaire congénitale, les fractures et les parésies spastiques. Deux études cliniques ont été menées sur 295 et 40 veaux de race Blanc Bleu Belge. La première a mis en évidence un taux de réussite de 72,3 % des traitements chirurgicaux lors d'arthrites septiques. Le taux de 83,9 % de présentation postérieure et une proportion de 90 % de mâles a permis de confirmer l'hypothèse d'hypomobilité des veaux atteints de RAC. Le taux de réussite après la mise en place du traitement adéquat est de 82,8 %. Cette étude a permis de confirmer la prédisposition des veaux de race Blanc Bleu Belge aux fractures du tibia (52 %). Le traitement des fractures chez le veau est un succès dans 74,1 % des cas. L'alternative à l'absence de traitement dans le cas de parésie spastique des quadriceps ou de parésie spastique mixte est l'engraissement. En effet, 78,2 % des veaux atteints ont pu être engraisés avec une croissance plus ou moins normale. Cette alternative reste économiquement intéressante.

La deuxième étude nous a permis de mettre au point une classification de la parésie spastique des gastrocnémiens prenant en compte l'examen général, l'examen spécial et le résultat postopératoire. Cette classification permet de démontrer le caractère évolutif de cette pathologie et sa répercussion sur l'état d'embonpoint. Ceci permet de préciser le diagnostic et le pronostic. En effet, le taux de réussite après névrectomie partielle du nerf tibial pour les grades II, III et IV est respectivement de 100 %, 72,7 % et 42,9 %.

Ces deux études nous ont permis de mettre en évidence l'efficacité d'un diagnostic et d'un pronostic précis associés à la mise en place d'un traitement adéquat afin d'assurer aux éleveurs un meilleur rendement de leur troupeau malgré la présence de ces troubles.

Mots-clés : veau, arthrite septique, rigidité articulaire congénitale, fracture, parésie spastique

Abstract

The mortality rate due to musculoskeletal diseases in calves is 9 % of the overall mortality rate. It may then have major consequences on the future of the animal and on breeder's economics. The most common musculoskeletal diseases are septic arthritis, congenital articular rigidity, fractures and spastic paresis. Two clinical studies were performed on 295 and 40 Belgian Blue calves. The first one reported a 72.3 % success rate in surgical treatments of septic arthritis. The 83.9 % rate of posterior presentation and the 90 % rate of males confirmed the hypothesis of hypomobility of calves affected by congenital articular rigidity. The success rate after appropriate treatment was 82.8 %. This study also confirmed the predisposition of Belgian Blue calves to tibial fractures (52 %). The success rate of fractures in calves was 74.1 %. An alternative to treatment in case of quadriceps or combined spastic paresis is fattening. Seventy eight percent of affected calves have indeed been fattened with an almost normal growth rate. This alternative remains economically advantageous.

The second study developed a classification of gastrocnemius spastic paresis based on general examination, special examination and postoperative results. This classification demonstrates the progressive nature of this disease and its consequences on body condition, allowing a more accurate diagnosis and prognosis. The success rate after partial tibial neurectomy for grade II, III and IV was respectively 100 %, 72.7 % and 42.9 %.

Those 2 studies demonstrate the effectiveness of accurate diagnosis and prognosis associated with an appropriate treatment to offer a better output to breeders despite the presence of these diseases.

Key words: calf, septic arthritis, congenital articular rigidity, fracture, spastic paresis

Introduction

Le terme « veau » définit la période allant de la naissance à l'âge de six mois. Cet intervalle correspond historiquement à l'âge du sevrage même si actuellement le moment du sevrage est de plus en plus précoce et variable en fonction des éleveurs et de leur spéculation (veaux nourris par l'éleveur ou veaux au pis). Cette tranche d'âge est une période cruciale pour le devenir du veau. En effet, les problèmes survenant au cours de cette période sont souvent lourds de conséquences pour le développement et l'avenir du veau mais surtout pour l'éleveur d'un point de vue économique. Le taux de mortalité survenant au cours de cette période peut représenter 90 % des mortalités d'une exploitation. En effet, les principales causes de mortalité sont diverses. Nous retrouvons surtout les pathologies digestives, les pathologies respiratoires, les omphalites, les arthrites, les malformations congénitales et les traumatismes (Svensson *et al.*, 2006). Les pertes économiques importantes engendrées sont principalement dues au retard de croissance pour les animaux traités avec succès et aux frais vétérinaires.

Le taux de mortalité chez les veaux lié aux troubles du système locomoteur représente environ 9 % du total (Svensson *et al.*, 2006). Les troubles locomoteurs peuvent donc avoir une répercussion importante sur le devenir de l'animal et sur l'économie de l'éleveur.

Parmi les troubles du système locomoteur, les plus fréquemment rencontrés sont l'arthrite septique (AS) (Jackson, 1999), la rigidité articulaire congénitale (RAC) (Van Huffel, 1990), les fractures (Gangl *et al.*, 2006) et les parésies spastiques des membres postérieurs (PS) (Arnault, 1982).

1. Arthrites septiques

L'arthrite est une inflammation des membranes synoviales et des surfaces articulaires provoquant une boiterie.

L'AS se caractérise par une réponse inflammatoire aiguë qui se met en place après la contamination bactérienne. Elle est initiée par un afflux rapide de cellules inflammatoires (polymorphonucléaires neutrophiles (PMN)), une activation des synoviocytes et des chondrocytes qui libèrent des médiateurs de l'inflammation et diminuent la synthèse des protéoglycans et une augmentation de l'activité des matrix métalloproteinases (MMP) (Arigan *et al.*, 2000). Ce phénomène conduit à une diminution de la lubrification de l'articulation et à une destruction progressive du cartilage puis de l'os sous-chondral menant à une AS chronique (Francoz *et al.*, 2005). Le taux d'AS dans les exploitations reste sporadique (Svensson *et al.*, 2006) mais les pertes sont importantes.

Chez les veaux, la plupart des arthrites sont d'origine hématogène post-septicémique (Verschooten *et al.*, 2000). Le manque d'hygiène, dans les quelques heures qui suivent la mise bas, peut conduire à une infection du cordon ombilical (omphalite, omphalophlébite, omphalourachite et omphaloartérite). Si cela est associé à un mauvais transfert de l'immunité passive (protéines totales

(PT) sériques < 55 g/L), les veaux deviennent plus sensibles aux septicémies. Dans les causes primaires d'AS, on peut aussi ajouter les entérites et les pneumonies (Madigan et House, 2002). L'AS peut également être d'origine traumatique suite à des défauts d'aplomb (RAC) ou à des périodes de décubitus prolongées avec l'apparition d'escarres en regard des articulations.

Le diagnostic est basé sur l'examen général et l'examen spécial qui mettra en évidence une atteinte de l'état général ainsi qu'une boiterie d'intensité variable en fonction de la durée et de la sévérité de l'infection et en fonction de l'articulation atteinte, et boiterie d'apparition progressive avec tuméfaction d'une ou plusieurs articulations. Les articulations les plus souvent atteintes sont le carpe, le jarret et le boulet (Verschooten *et al.*, 2000).

Le diagnostic peut être confirmé par différents examens complémentaires. En effet, l'arthrocentèse est toujours utilisée sur le terrain, cependant la ponction articulaire est risquée si l'asepsie n'est pas optimale. Cette arthrocentèse nous renseigne, lors d'AS, sur l'état de la synovie qui devient trouble, plus liquide avec un pH diminué (Jackson, 1999). Un comptage de cellules nucléées totales > 25.000 cellules/ μ l, un nombre de PMN > 20.000 cellules/ μ l ou plus de 80 % de PMN et une concentration en PT > 45 g/l sont révélateurs d'une AS (Rohde *et al.*, 2000). La culture bactériologique est positive dans 60% des cas (Francoz *et al.*, 2002). Les germes retrouvés dans la plupart des AS sporadiques sont : *Actinomyces pyogenes*, *Escherichia coli*, *Fusobacterium necrophorum*, *Staphylococcus Aureus*, et *Streptococcus sp.* Lors d'incidence d'AS plus élevée dans un troupeau, associée à d'autres symptômes (avortement, mammite, pneumonie), les *Mycoplasmes* sont à suspecter (Hewicker-Trautwein *et al.*, 2002). L'imagerie médicale reste un examen complémentaire de choix. En effet, l'échographie est intéressante dans les cas aigus à subaigus et permet d'évaluer la qualité du liquide synovial et les lésions du cartilage articulaire (Kofler, 1996). La radiographie permet de mettre en évidence l'importance des lésions au niveau de l'os sous-chondral et permet de préciser le diagnostic et le pronostic (Verschooten *et al.*, 2000). En fonction des résultats des examens complémentaires et de l'articulation atteinte, un pronostic économique et vital est posé et le traitement adéquat est proposé.

Dans les cas d'AS aigus, un traitement médical doit être mis en place. L'antibiotique doit avoir une bonne diffusion au travers de la membrane synoviale et doit conserver son efficacité dans le liquide synovial. Les antibiotiques de choix sont la pénicilline, la gentamicine, l'ampicilline et les tétracyclines. La durée du traitement est au minimum de 3 semaines. L'antibiothérapie doit être associée à l'administration d'un anti-inflammatoire non stéroïdien ou stéroïdien et éventuellement à des chondroprotecteurs (Smith *et al.*, 1989). Le traitement médical peut être associé à un lavage articulaire. Dans les cas d'AS subaigus à chroniques, le traitement médical seul reste inefficace et le traitement chirurgical doit être envisagé. L'arthrotomie permet de nettoyer l'articulation des débris inflammatoires et purulents, et permet de cureter la membrane synoviale et les cartilages articulaires nécrosés. Elle est réalisable sur les articulations du coude, du carpe, du boulet, du grasset, de l'épaule et du jarret. Des éponges de collagène imprégnées de gentamicine peuvent être mises en place et

permettent une diffusion continue et progressive de l'antibiotique (Hirsbrunner et Steiner, 1998). Dans les cas d'AS chroniques où des lésions du cartilage et de l'os sous-chondral sont visibles, l'arthrodèse est le traitement de choix avec un taux de réussite d'environ 90 % (Van Huffel *et al.*, 1989). Malheureusement, elle n'est réalisable que sur les articulations du carpe, du boulet et sur l'articulation tarso-métatarsienne.

2. Rigidité articulaire congénitale

La RAC est l'apparition d'une limitation du mouvement de l'articulation avant la naissance en présence d'un squelette intact. Cela affecte la posture et la flexion des membres chez le nouveau né (Van Huffel, 1990).

Différentes étiologies sont décrites. Une forme d'origine infectieuse a été décrite au Japon, en Australie et en Israël (Hartley *et al.*, 1975 ; Kurogi *et al.*, 1976). Il s'agit de l'arthrogrypose et l'hydranencéphalie bovines congénitales épizootiques mieux connue sous le nom de maladie d'Akabane dont l'agent pathogène est le virus Akabane. Cette maladie est transmise aux bovins par des piqûres de moustiques infectés. Les bovins infectés au cours de la gestation peuvent donner naissance à des veaux arthrogryposiques. Cette forme n'est certainement pas l'agent causal en Belgique. L'agent responsable de la bluetongue serait également responsable d'arthrogrypose (Luedke *et al.*, 1977). Le syndrome de l'arthrogrypose et de palatoschisis chez les veaux Charolais est une myopathie héréditaire autosomale avec une pénétrance complète provoquant une contracture des muscles fléchisseurs des membres antérieurs associée à la présence d'une fente palatine (Nawrot *et al.*, 1980). Une troisième forme appelée « Crooked calf disease » rencontrée dans l'ouest des Etats-Unis et en Alaska a été décrite par Keeler et collaborateurs (1981). Cette affection serait due à l'ingestion pendant la gestation de plantes alcaloïdes comme le lupin et se caractérise par de l'arthrogrypose, de la scoliose, un torticolis et parfois par un palatoschisis. D'autres formes d'arthrogrypose ont été décrites suite à l'ingestion d'organophosphorés ou suite à une carence en magnésium. Aucune de ces formes ne correspondrait à l'entité rencontrée en Belgique.

La RAC observée dans la race Blanc Bleu Belge (BBB) se caractérise par une raideur articulaire en flexion, généralement symétrique, touchant dans la majorité des cas les articulations du boulet et du carpe. Cette déformation perturbe la position et le fonctionnement des membres. Les veaux atteints se tiennent plus ou moins facilement debout en fonction de la gravité des lésions. De même, l'extension de l'articulation est plus ou moins possible. On observe parfois une abduction des omoplates et une rotation externe des membres antérieurs. Ces anomalies sont présentes à la naissance et prédisposent le veau aux périarthrites, aux arthrites, aux escarres, aux omphalites et aux septicémies qui peuvent conduire à la mort. Des études expérimentales visant à diminuer la mobilité du fœtus dans l'utérus ont réussi à reproduire cette RAC. Les données épidémiologiques montrent que les veaux RAC sont 15 % plus lourds que les veaux normaux, 84 % sont des culards, 48 % sont nés en présentation postérieure, 81 % sont nés par césarienne. Les mères de veaux RAC sont souvent de

parité inférieure à celle des mères de veaux normaux. En race BBB, l'hypothèse biomécanique d'hypomobilité responsable de la RAC est la plus probable (Van Huffel, 1990). Cependant l'origine exacte de cette hypomobilité n'est pas clairement définie.

Une classification (tableau I) a été établie afin de pouvoir donner un diagnostic, un pronostic et un traitement adéquat (Serteyn, 2002). Des traitements conservatifs et chirurgicaux symptomatiques ont été mis au point pour corriger cette anomalie. Il s'agit de la ténotomie des fléchisseurs associé à la desmotomie partielle du ligament suspenseur du boulet (LSB) en cas de flexion du boulet et d'une ténotomie des fléchisseurs du carpe en cas d'atteinte du carpe (Verschooten *et al.*, 1969).

3. Fractures

Des informations émanant des compagnies d'assurance révèlent que les fractures représentent environ 10 % des pertes totales chez les bovins (Peitel, 1971). Les bovins référés pour fracture à la Faculté de Médecine Vétérinaire de Liège, représentent environ 10 % du nombre de bovins référés (Gangl *et al.*, 2006), ce qui est similaire au pourcentage rencontré à la Faculté de Médecine Vétérinaire de Gand (Martens *et al.*, 1998). En Belgique, la majorité des fractures sont rencontrées chez des bovins de race BBB. Ceci suggère que ceux-ci seraient prédisposés aux fractures, probablement à cause de leur hypertrophie musculaire associée à la réduction de la masse osseuse (Hanset, 1992). D'après les observations de Gangl et collaborateurs (2006), les fractures se situent surtout au niveau du tibia (environ 60 %). Ceci diffère d'autres observations dans d'autres pays où les fractures sont plus fréquentes au niveau des métatarses, des métacarpes et du fémur (Peitel, 1971 ; Ferguson, 1982). La prédisposition du tibia à la fracture serait expliquée par la forme de la fesse qui se termine chez les bovins de race BBB de manière rapide au milieu du tibia. Les fractures se rencontrent surtout aux mois d'avril, mai et juin (Gangl *et al.*, 2006).

Les techniques de traitement des fractures sont variées : le confinement, les coaptations externes (Gangl *et al.*, 2006), les fixateurs externes (Martens *et al.*, 1998) et les techniques de fixation interne (plaques, vis, broches centromédullaires) (Steiner, 2005). Cependant, certaines d'entre-elles sont plus ou moins réalisables sur le terrain et plus ou moins dépendantes de l'économie rurale. Au sein de la Clinique des Ruminants, la majorité des fractures sont traitées par confinement, par attelle de Thomas modifiée, ou par plâtre de marche avec un taux de réussite d'environ 70 % (Gangl *et al.*, 2003). Le taux de réussite est de 64 % avec la mise en place d'un fixateur externe (Martens *et al.*, 1998) et de 82 % lors de mise en place d'un fixateur interne (Gamper *et al.*, 2006).

4. Parésies spastiques des membres postérieurs

La parésie spastique des gastrocnémiens (PSG) a été décrite pour la première fois chez un veau en Belgique en 1922 par Hamoir et le terme de PS fut utilisé pour la première fois par Götze en 1932. La PSG est une pathologie neuromusculaire uni ou bilatérale touchant des bovins de toutes races, âgés de quelques semaines à quelques mois. En Belgique, la race la plus atteinte est le BBB

Tableau I : Classification de la Rigidité Articulare Congénitale (Serteyn, 2002)

Grade	Articulations atteintes	Signes cliniques	Traitement prescrit	Pronostic
I	2 membres 1 articulation	EG bon Se lève, se déplace Appui en pince Réduction manuelle possible	Confinement 10 jours si pas d'amélioration attelles 15 jours	BON
II	2 membres 1 articulation	EG bon Se lève, se déplace Appui sur ses boulets Réduction manuelle possible	Attelles 15 jours si pas d'amélioration : Ténotomie perforé + perforant + attelles 2 à 3 semaines	BON
III	2 membres 2 articulations	EG altéré Ne se lève pas seul Appui sur ses boulets Réduction manuelle dérisoire	Ténotomie perforé + perforant + fléchisseurs du carpe + attelles 3 semaines	RESERVE
IV	4 membres 1 ou 2 articulations	EG mauvais Ne se lève pas seul Ne tient pas debout Réduction manuelle impossible	Euthanasie ou Ténotomie perforé + perforant + desmotomie partielle LSB + attelles 3 semaines	MAUVAIS

EG : état général, LSB : ligament suspenseur du boulet

(Hanset *et al.*, 1993). Selon Vlaminck et collaborateurs (2000), les mâles sont les plus atteints. Cette entité est caractérisée par un piétinement et des spasmes musculaires qui dirigent un ou les postérieurs vers l'arrière. De plus, on observe une ouverture exagérée de l'angle du jarret.

Des études hématologiques et biochimiques n'ont jusqu'à présent pas montré l'existence de troubles spécifiques. Des modifications du taux des enzymes musculaires ont été observées mais sont probablement dues à l'activité musculaire exacerbée (Baird *et al.*, 1974 ; De Ley et De Moor, 1976). Du point de vue histologique, des lésions de vacuolisation, d'infiltration gliale, de démyélinisation et de pigmentations jaunes ont été décelées au niveau de la région mésencéphalique du système nerveux central (Chomiak *et al.*, 1971) mais aucune lésion n'a été observée au niveau du système nerveux périphérique ou au niveau des muscles (De Ley et De Moor, 1977). L'analyse du liquide céphalo-rachidien a permis à De Ley et De Moor (1975) de conclure à une atteinte du système dopaminergique tandis qu'Arnault (1979) conclut à une atteinte sérotoninergique. Une étude électromyographique des muscles extenseurs du tarse et de leur antagoniste n'a mis en évidence aucune modification caractéristique par rapport à la normale (Bijleveld et Hartman, 1976). La section des branches nerveuses afférentes des muscles gastrocnémiens (De Ley et De Moor, 1977) suggère qu'un réflexe d'étirement trop actif au niveau de ces derniers soit à l'origine de la PSG. De ces études, il apparaît que l'étiologie et la pathogénie de la PSG restent mal comprises et que de nombreuses études restent à réaliser pour clarifier cette pathologie. Cependant, le caractère héréditaire de cette pathologie est fortement suspectée (Hanset *et al.*, 1993 ; Ledoux, 1996)

Bien que l'étiologie ne soit pas mise en évidence, des traitements médicaux et chirurgicaux symptomatiques ont été tentés avec des résultats variables. Un traitement médical combinant du lithium, du tryptophane et du cuivre a été envisagé mais n'est efficace que s'il est mis en place dans les 3 premières semaines après l'apparition des symptômes (Arnault, 1982). Du point de vue chirurgical, différentes techniques ont été mises au point, telle la ténotomie de Götze (1932) légèrement modifiée par Rosenberger (1939), la triple ténectomie de Pavaux et collaborateurs (1988), la névrectomie partielle de Bouckaert et De Moor (1966) modifiée par Bouisset et collaborateurs (1980). Le choix du traitement peut être influencé par le degré de gravité, le poids de l'animal et le pronostic. Le résultat du traitement varie en fonction de la technique utilisée, 80 % de réussite lors de triple ténectomie (Pavaux *et al.*, 1988) et 83,2 % lors de névrectomie partielle (Vlaminck *et al.*, 2000).

Depuis quelques années, d'autres entités ont fait leur apparition et ont été observées à la Faculté de Médecine Vétérinaire de Liège. Ainsi, la parésie spastique des quadriceps (PSQ) a été décrite par Touati et collaborateurs (2003). Elle se caractérise par un piétinement des postérieurs, une ouverture normale de l'angle des jarrets et un balancement du membre vers l'avant. Elle apparaît plus précocement que la PSG. Une forme mixte a également été observée. C'est une combinaison de la PSG et de la PSQ avec une ouverture des jarrets mais les mouvements spastiques du ou des postérieurs décrivent un arc de cercle avec le membre en abduction. Aucune étude n'a été effectuée afin de

déterminer l'étiologie et la pathogénie de ces deux nouvelles entités. Lors des ces atteintes, des essais thérapeutiques ont été tentés mais sans résultat (Vertenten, 2006).

Les veaux référés à la Clinique des Ruminants de la Faculté de Médecine Vétérinaire de Liège pour des troubles du système locomoteur représentent une grande partie de nos consultations. Parmi les troubles rencontrés au sein de notre service, la majorité des diagnostics posés sont des AS, des RAC, des fractures ou des PS. Ce travail c'est donc focalisé sur ces 4 pathologies.

Les objectifs de cette étude sont :

1. déterminer la prévalence de ces 4 pathologies chez les veaux de race BBB
2. évaluer le taux de réussite postopératoire dans le traitement des AS, des RAC et des fractures
3. confirmer l'épidémiologie des RAC
4. définir une classification de la PSG en fonction des signes cliniques
5. évaluer le taux de réussite postopératoire dans le traitement de la PSG en fonction de leur grade.

Le travail regroupe deux études réalisées sur des cas référés à la Clinique des Ruminants. La première étude a été menée sur des veaux de race BBB référés pour des troubles du système locomoteur sur une période de 29 mois. La seconde étude a porté sur des veaux de race BBB atteints de PSG sur une période de 24 mois.

Première étude

1. Introduction

La boiterie chez la bête bovine et plus particulièrement chez le veau est un fléau non négligeable pour l'éleveur. Elle peut être d'origine congénitale, septique, traumatique, nerveuse ou métabolique. Plusieurs études ont été menées sur les différentes causes de boiteries. C'est ainsi que plusieurs auteurs se sont penchés sur les maladies les plus fréquentes provoquant un symptôme de boiterie. En fonction des cas référés dans notre clinique pour problèmes de boiteries nous avons voulu dans cette étude les répertorier. Parmi elles nous retrouvons, l'arthrite septique (Jackson, 1999), la rigidité articulaire congénitale (Van Huffel, 1990), les fractures (Gangl *et al.*, 2006) et les parésies spastiques des membres postérieurs (Arnault, 1982).

2. Matériel et méthodes

La première étude a été menée sur 295 veaux de race BBB sur une période de 31 mois référés à la Clinique des Ruminants de la Faculté de Médecine Vétérinaire de Liège pour des troubles du système locomoteur. Le vétérinaire praticien suite à la suspicion d'une pathologie réfère les animaux afin de préciser le diagnostic et de mettre en place un traitement adéquat.

Pour chaque animal, l'identification auriculaire, la race, l'âge, le poids et le sexe ont été notés. Ensuite, l'anamnèse de l'animal a été collectée auprès du propriétaire et du vétérinaire référant. Un premier diagnostic ayant été posé par le vétérinaire référant, l'anamnèse sera précisée en fonction de la pathologie.

Un examen général complet est réalisé à l'arrivée de l'animal : état d'embonpoint, attitude, psychisme, comportement, respiration (fréquence, rythme, type), température rectale mise en relation avec la température des extrémités, pouls (fréquence, rythme, amplitude), état d'hydratation évalué par le pli de peau et le degré d'énophtalmie, couleur des muqueuses (buccale, oculaire et génitale), temps de remplissage capillaire et palpation des différents ganglions. Un examen particulier des régions critiques chez le veau (ombilic, arrière-train, bouche) est effectué.

Un examen spécial du système locomoteur basé sur l'inspection à l'arrêt et en mouvement, et sur la palpation et la manipulation passive des articulations est ensuite réalisé. L'inspection des animaux à l'arrêt porte sur les observations des aplombs et des différentes régions musculaires, sur la position des membres, sur l'intensité de l'appui et la présence de tuméfactions de certaines régions. Ces mêmes observations sont faites en mouvement. Lorsque le membre atteint est localisé ainsi que la région, une palpation de la région suspecte permet d'analyser la consistance, la température, la présence de plaies et la présence ou non de douleur. Enfin, la manipulation du membre permet de mettre en évidence de la douleur, de la raideur ou des bruits anormaux.

Ces éléments permettent de poser un diagnostic différentiel ou un diagnostic. Des examens complémentaires selon les cas sont réalisés afin de confirmer ou de préciser le diagnostic et afin de donner un pronostic précis pour proposer le traitement adéquat.

Une fois le diagnostic et le pronostic établis, le traitement le plus adéquat du point de vue résultat et du point de vue économique est proposé à l'éleveur. Le traitement peut être médical, chirurgical ou l'euthanasie. La décision de traitement est prise en accord avec l'éleveur et le vétérinaire référant.

2.1. Arthrites septiques

Lors d'AS, l'intérêt est porté sur les antécédents du veau (omphalite, diarrhée, pneumonie, trauma). Toutes les articulations palpables sont examinées. Un examen radiologique est réalisé incluant une vue antéro-postérieure, une vue latéro-médiale et éventuellement une vue oblique. L'échographie est demandée lorsqu'aucune lésion radiologique n'est observée.

2.1.1. Arthrites septiques aiguës

Dans les cas d'AS aiguë, le veau est traité avec une injection quotidienne intramusculaire de pénicilline, à la dose de 20.000 UI/kg pendant minimum 15 jours associée à l'administration intraveineuse de gentamicine (6 mg/kg, une fois par jour) pendant 5 jours et l'administration intraveineuse de flunixin-méglumine (1,1 mg/kg, une fois par jour) pendant 4 jours. Le traitement médical est complété par un lavage articulaire. Le lavage articulaire est réalisé sous sédation avec de la xylazine, par voie intramusculaire à la dose de 0,2 mg/kg et avec une anesthésie locale avec de la xylocaïne 2 % par infiltration. Après l'asepsie du site chirurgical, deux aiguilles (14G) sont placées dans l'articulation qui est irriguée avec un litre de NaCl 0,9% additionnée à de la chlorhexidine diluée à 5 %. Le veau retourne dans son exploitation le lendemain pour la poursuite du traitement.

2.1.2. Arthrites septiques chroniques

Pour les articulations du jarret, du grasset et du coude, une arthrotomie avec curetage des membranes synoviales et des surfaces articulaires est réalisée. Le veau est placé sous sédation avec de la xylazine par voie intramusculaire à la dose de 0,2 mg/kg associée à une épidurale haute avec de la xylocaïne 2 % à la dose de 0,5 à 1 ml / 10 kg pour les membres postérieurs et une anesthésie loco-régionale (intraveineuse rétrograde) à la xylocaïne 2 % pour les membres antérieurs. Après l'asepsie du site chirurgical, une incision de la peau, du tissu sous-cutané et de la capsule articulaire est effectuée au niveau de la tuméfaction d'un cul de sac articulaire en respectant les structures vasculaires, tendineuses et ligamentaires. L'articulation est vidée du matériel inflammatoire et des débris nécrotiques. Après sondage de l'articulation à l'aide d'une pince hémostatique, une deuxième incision est effectuée pour pouvoir drainer l'articulation avec 5 litres d'une solution de chlorhexidine diluée à 5 %. Lors d'arthrotomie du jarret, un drain de Penrose est laissé en place afin de pouvoir flusher l'articulation tous les deux jours. Pour les arthrotomies du grasset et du coude, la capsule, le tissu sous-cutané et la peau sont suturés après avoir mis en place une canule pour pouvoir administrer 5 ml de céfazoline pendant 5 jours. Un bandage non adhérent avec du nitrofurazone est mis en place. Il

sera renouvelé tous les deux jours jusqu'à cicatrisation des plaies. Le traitement chirurgical est associé au même traitement médical que dans les cas d'AS aiguë. Le veau est hospitalisé pendant 5 jours et le pansement est renouvelé tous les 2 jours.

Pour les articulations du boulet et du carpe, l'arthrodèse est proposée dès que des lésions osseuses sont présentes. L'arthrodèse est effectuée sous sédation avec de la xylazine à la dose de 0,2 mg/kg, par voie intramusculaire associée pour les antérieurs à une intraveineuse rétrograde de xylocaïne 2 % (10 à 15 ml) et pour les postérieurs à une épidurale haute avec de la xylocaïne 2 % à la dose de 1 ml /10 kg après mise en place d'un garrot. Après l'asepsie du site chirurgical, une incision en U au niveau de l'articulation est réalisée. Les tendons, les ligaments et la capsule de la face dorsale de l'articulation sont incisés pour pouvoir avoir accès à l'articulation et mettre en évidence les surfaces articulaires. L'entièreté du cartilage articulaire et l'os sous-chondral altérés sont curetés à la curette de Volkman. L'articulation est nettoyée avec 5 à 10 litres d'une solution à base de chlorexidine diluée à 5 % ainsi que les gaines tendineuses. Une canule est mise en place dans l'articulation avant la suture de la peau par des points en U au Vicryl 5. Un plâtre en résine allant du bout des onglons jusqu'au coude ou le jarret non inclus est mis en place. Le traitement médical est identique à celui mis en place lors d'AS aiguë avec une injection quotidienne de 5 ml de céfalexine par la canule. Le plâtre est retiré après 5 jours et un nouveau pronostic est posé. Lorsque l'évolution est bonne ou moyenne, un plâtre en résine est remis. Puis l'animal retourne dans son exploitation avec le plâtre à renouveler 3 semaines plus tard. En cas de mauvaise évolution, le pronostic s'assombrit et la décision de continuer le traitement ou pas est prise avec le propriétaire et le vétérinaire référant.

Dans le cas où deux articulations sont touchées, la décision de traiter est prise en fonction de la chronicité des lésions et des articulations touchées. Si 3 articulations ou plus sont touchées, aucun traitement médical ni chirurgical n'est envisagé et l'euthanasie est préconisée.

2.2. Rigidité articulaire congénitale

Lors de RAC, un historique du vêlage est demandé (présentation, parité, père, taille à la naissance). Les veaux sont classés en 4 catégories selon la classification (tableau I) de Serteyn (2002). Cette classification prend en compte l'état général, la capacité à se lever, la capacité à tenir debout, le nombre d'articulations touchées et enfin la possibilité d'extension manuelle.

Lors de RAC de grade I, le confinement est conseillé pendant 10 jours sur un sol ferme et non traumatique. S'il n'y a pas d'amélioration ou au contraire une aggravation au bout de 10 jours, la mise en place d'attelles pendant une quinzaine de jours est conseillée.

Lors de RAC de grade II, des attelles sont mises en place sur les membres atteints pour une durée de 2 semaines. S'il y a une rechute au retrait des attelles, la ténotomie des fléchisseurs du doigt (superficiel et profond) et la mise en place d'attelles pour une durée de 2 semaines est conseillée.

Lors de RAC de grade III, la ténotomie des fléchisseurs du doigt (superficiel et profond) et une desmotomie du LSB lors d'une atteinte des boulets et une ténotomie des fléchisseurs du carpe sont conseillées puis la mise en place d'attelles pour une durée de 3 semaines.

Lors de RAC de grade IV, l'euthanasie est préconisée.

La ténotomie des fléchisseurs et la desmotomie sont réalisés sous sédation avec de la xylazine à la dose de 0,2 mg/kg, par voie intramusculaire, associée à une anesthésie palmaire haute avec de la xylocaïne 2 %, 2 ml par site d'injection. Après une aseptie du site chirurgical, la section de ces tendons se fait au niveau du tiers moyen du canon par une incision cutanée longitudinale d'environ 3 cm. Une fois les tendons sectionnés, seule la peau est suturée par des points simples (Vicryl 5). La ténotomie des fléchisseurs du carpe est réalisée sous sédation avec de la xylazine à la dose de 0,2 mg/kg, par voie intramusculaire, associée à une anesthésie locale avec de la xylocaïne 2 %. Après une aseptie du site chirurgical, la section de ces tendons se fait au niveau de l'insertion des tendons sur l'os pisiforme par une incision cutanée longitudinale d'environ 3 cm. Une fois les tendons sectionnés, seule la peau est suturée par des points simples (Vicryl 5). Une couverture antibiotique à base de pénicilline à la dose de 20.000 UI/kg, par voie intramusculaire, pendant 4 jours est instaurée. Le veau retourne aussitôt dans son exploitation pour le suivi du traitement. Il est conseillé au propriétaire de lever l'animal régulièrement jusqu'à ce qu'il le fasse de lui-même.

2.3. Fractures

Lors de fracture évidente, l'examen spécial se limite à la palpation et à la manipulation du foyer fracturaire. Dans un souci d'économie, un examen radiologique n'est effectué que lors de suspicion de fracture articulaire, de fracture de type Salter-Harris, de fracture comminutive, et de fracture du fémur.

Les fractures fermées sont traitées par la mise en place d'une attelle de Thomas modifiée décrite par Gangl et collaborateurs (2006). Son utilisation est limitée aux fractures situées en dessous du coude pour les antérieurs et en dessous du tiers distal du fémur. Pour les fractures situées en dessous du tiers proximal des canons, seul un plâtre en résine est posé. Ce plâtre s'arrête en dessous du coude pour les antérieurs et en dessous du jarret pour les postérieurs. L'attelle ou le plâtre est mis en place pour une durée de 6 semaines. Lors de fracture ouverte, la zone cutanée est rasée et le foyer fracturaire est nettoyé avec de la chlorexidine diluée à 5 %. Une canule est fixée au sein du foyer fracturaire ainsi qu'une attelle de Thomas modifiée ou d'un plâtre de marche en fonction de la localisation. Une antibiothérapie de couverture à base de pénicilline intramusculaire (20.000 UI/kg) une fois par jour pendant minimum 15 jours, et de gentamicine par voie intraveineuse (6 mg/kg), une fois par jour pendant 5 jours est mise en place. L'animal est hospitalisé pendant 5 jours. Le plâtre est renouvelé au bout de 5 jours. Si la plaie ne présente aucune complication, le plâtre est remis et le veau peut retourner dans son exploitation pour la poursuite du traitement. Si l'évolution est défavorable, le pronostic s'assombrit et la décision de continuer le traitement ou pas est prise avec le propriétaire et le vétérinaire. Lors de fracture située au dessus du milieu du fémur, le confinement est recommandé pendant une durée minimum de 6 semaines.

2.4. Parésies spastiques des membres postérieurs

La généalogie du veau est demandée (père et mère) lors de suspicion de PS. En cas de doute dans le diagnostic de PS, l'examen spécial est répété après une période de repos d'environ 1 heure car l'intensité des symptômes est à son maximum au moment du levé de l'animal après une période de repos plus ou moins longue. Un prélèvement de sang sur tube EDTA est réalisée sur le veau, la mère et éventuellement le père pour une analyse génétique.

Les veaux référés atteints de PSG ont été opérés suivant la technique de la névrectomie partielle du nerf tibial mise au point par Bouckaert et De Moor (1966). Le veau est placé sous sédation avec de la xylazine 2 % (0,2 mg/kg) par voie intramusculaire associée à une épidurale haute avec de la xylocaïne 2 % (1 ml /10 kg). Après une asepsie du site chirurgical, la peau est incisée en arc de cercle sur la « raie de misère » au niveau du creux poplité. Les muscles biceps fémoral et glutéofémoral sont séparés et le nerf tibial est mis en évidence. Après stimulation de ce dernier à l'aide d'un neurostimulateur (Vari-stim III, Xomed) et localisation des branches innervant les muscles gastrocnémiens, une portion de ces branches est réséquée. Le fascia et la peau sont suturés séparément par des points simples (Vicryl, 5). L'antibiothérapie postopératoire est assurée par une injection quotidienne de pénicilline (20.000 UI/kg) par voie intramusculaire pendant 5 jours. L'animal repart dans son exploitation où il sera confiné dans un box au minimum pendant 3 semaines. Lors d'une atteinte bilatérale, une intervention chirurgicale est pratiquée sur chaque membre à un mois d'intervalle.

Dans les cas de PS des autres groupes musculaires, aucun traitement n'est envisageable. Lorsque l'état général est bon et que la fréquence de décubitus est normal, l'engraissement est conseillé jusqu'à l'aggravation des symptômes. Si l'état général est mauvais et la fréquence de décubitus permanent, l'euthanasie est conseillée. Un dosage des enzymes musculaires (CPK totales et LDH totales) et un profil hématologique de base ont été réalisés chez un veau atteint de PSQ. Deux veaux atteints de PSQ ont été euthanasiés et des portions du mésencéphale, de la moëlle épinière, du nerf fémoral et des muscles quadriceps fémoral ont été prélevés. Au niveau du mésencéphale, le Noyau Rouge et le Locus Niger ont été prélevé. Ces régions sont responsables de la régulation de l'activité motrice. Au niveau de la moëlle épinière, une partie du faisceau rubro-spinal a été prélevé. Les pièces de muscle quadriceps fémoral ont été fixées dans du formol 10 % pendant 48 heures. Une fois fixée, la pièce a été enrobée dans de la paraffine, coupée au microtome 4 microns puis colorée à l'hématoxyline-éosine. Les prélèvements de tissus nerveux d'environ 2 mm³ ont été fixés avec de la glutaraldéhyde à 2,5 % diluée dans du tampon PBS pendant 2 heures à 4°C. Les prélèvements ont été rincés 3 fois 10 minutes à 4°C dans du tampon PBS puis ils ont été colorés avec du tétroxyde d'osmium à 1 % pendant 2 heures à 4°C. Ils ont été rincés 3 fois pendant 10 minutes avec de l'eau distillée. Enfin, les prélèvements ont été déshydratés en passant successivement dans des solutions d'alcool à 30°, 50° et 70° à 4°C.

2.5. Suivi postopératoire

Une première évaluation a été effectuée pendant leur hospitalisation lors du changement de plâtre ou du changement de pansement pour les veaux atteints d'AS chroniques. Les veaux ont été classés en 3 catégories selon le tableau II en fonction de l'évolution. Ensuite, une enquête téléphonique a été réalisée selon un questionnaire préétabli. Cette enquête a été réalisée au minimum 3 mois après l'intervention et porte sur la récupération du veau, les complications éventuelles et le devenir. Le rétablissement est classé en deux catégories : bon ou mauvais. Lors d'une bonne évolution, le devenir du veau est noté : élevage, engraissement ou mort. Lors d'une mauvaise évolution, le devenir est noté : mort, euthanasié ou retraité.

2.6. Analyses statistiques

L'analyse statistique a été réalisée à l'aide d'un test de Z de comparaison de deux pourcentages observés. Le sexe ratio a été analysé à l'aide d'un test de Chi-carré.

3. Résultats

Le nombre total de consultations bovines à la Clinique des Ruminants était de 1169 sur une période de 2 ans. Les bovins examinés pour boiterie était au nombre de 481, soit 41,1 %. Le nombre de veaux représentaient pour cette période 295 cas soit 25,2 %. Les 295 veaux issus d'exploitations différentes référés pour boiterie se répartissaient en 106 femelles, 189 mâles et un dont le sexe n'a pas été précisé. L'âge variait de 1 jour à 6 mois (âge moyen \pm SD : 2 mois \pm 1,5). Le poids variait de 37 à 287 kg (poids moyen \pm SD : 87 kg \pm 39). Dans 32 cas, le poids n'est pas indiqué. Le laps de temps entre le début des symptômes et la présentation à la Clinique variait entre 1 jour et 150 jours (durée moyenne \pm SD : 14 jours \pm 11,6). Dans 51 cas, le début des symptômes n'était pas renseigné.

Le tableau III nous donne un aperçu sur la répartition des différentes maladies du système locomoteur des veaux référés dans notre clinique : 97 cas d'arthrites septiques (32,8 %), 90 cas de rigidité articulaire congénitale (30,4 %), 67 cas de fractures (23 %), 37 cas de parésie spastique des membres postérieurs (12,5 %) et 4 autres pathologies (1,3 %). Les 4 autres diagnostics sont une polydactylie, une paralysie du nerf radial, une luxation latérale de la rotule et une hyperlaxité des tendons des fléchisseurs des doigts antérieurs.

3.1. Arthrites septiques

L'arthrite septique a été diagnostiquée chez 97 veaux dont 53 mâles et 44 femelles. L'âge variait de 2 jours à 6 mois (âge moyen \pm SD : 2 mois \pm 1,2). Le poids variait de 37 à 210 kg (poids moyen \pm SD : 74 kg \pm 29 (n = 93)).

Dans 21 cas, le propriétaire ou le vétérinaire ont renseigné des antécédents de pathologies. En effet, treize omphalites, six RAC, une gastroentérite néonatale et une bronchopneumonie ont été recensées. Sur 81 veaux, l'éleveur ou le propriétaire ont renseigné un début d'apparition des symptômes allant de 1 à 45 jours (moyenne \pm SD : 15 jours \pm 9,82). Soixante-six veaux avaient reçu

Tableau II : Classification de l'évaluation après 5 jours chez des veaux traités par arthrotomie ou arthrodistèse

Evolution	Boiterie	Douleur	Epanchement
Bonne	absente	absente	absent
Moyenne	légère	faible	séreux ± flocons purulents
Mauvaise	importante	importante	purulent

Tableau III : Répartition des 4 pathologies diagnostiquées sur les 295 veaux

	AS	RAC	Fx	PS	AUTRES
Nombre	97	90	67	37	4
%	32,8	30,4	23	12,5	1,3

AS : arthrite septique, RAC : rigidité articulaire congénitale, Fx : fracture, PS : parésie spastique

un traitement, 16 n'avaient reçu aucun traitement et dans 15 cas aucun renseignement n'a été donné. Parmi les 66 veaux traités par le vétérinaire référant, 42 avaient été traités avec une association d'antibiotiques et d'anti-inflammatoires, 16 avaient reçu un traitement à base d'antibiotiques et 2 à base d'anti-inflammatoires uniquement. Les antibiotiques les plus souvent utilisés étaient la pénicilline, la gentamicine, la cefquinone et les fluoroquinolones. Les anti-inflammatoires utilisés étaient des anti-inflammatoires non-stéroïdiens dans 25 cas et des anti-inflammatoire stéroïdiens dans 15 cas. Parmi les autres veaux traités, quatre avaient été traités avec l'association d'antibiotiques et d'anti-inflammatoires associées à un lavage articulaire, et deux avaient été traités avec des antibiotiques seuls associés à un lavage articulaire.

Suite à l'examen général, l'examen spécial et aux examens complémentaires, 29 AS du carpe, 21 AS du boulet, 13 AS du jarret, 11 AS du grasset, 5 AS du coude, 3 AS coxo-fémorales, 2 AS intervertébrales, une AS de l'articulation interphalangienne distale, une épiphysite et 11 polyarthrites ont été diagnostiquées. Un phénomène aigu a été diagnostiqué sur 4 veaux et était caractérisé par une douleur importante, un gonflement articulaire, une répercussion sur l'état général, une augmentation de la quantité du liquide synovial avec une diminution de la viscosité et la présence de particules échogènes. Les 93 autres veaux présentaient un phénomène chronique avec un état général peu altéré et une articulation tuméfiée, ferme et moins douloureuse. Chez ces veaux, la radiographie a montré une lyse de l'os sous-chondral et l'échographie a révélé un matériel échogène et organisé.

Les traitements mis en place et l'évolution de 0 à 5 jours au cours de l'hospitalisation sont repris dans le tableau IV. Trente-sept veaux ont été traités par arthrodèse, 20 par arthrotomie, 14 par l'administration de l'association pénicilline, gentamicine et flunixin-méglumine associée à un lavage articulaire. Vingt-quatre veaux ont été euthanasiés et deux sont morts d'entérotoxémie avant la mise en place du traitement. L'euthanasie a été demandée dans les cas d'AS intervertébrales (2), de polyarthrites (9), d'AS associées à une autre pathologie (5), et dans 8 cas pour des raisons économiques.

Au contrôle à cinq jours, parmi les veaux traités par arthrodèse, vingt-deux veaux (75,9 %) ont montré une bonne évolution, quatre (13,8 %) une évolution moyenne, et trois (10,3 %) sont morts entre 0 et 5 jours. La mort a été causée par l'entérotoxémie dans 2 cas et par la septicémie dans le troisième cas. Dans 8 cas, l'évolution n'a pas été notée. Parmi les veaux traités par arthrotomie, trois ont présenté une bonne évolution (21,4 %), huit (57,1 %) une évolution moyenne, un (7,1 %) une mauvaise et deux (14,3 %) sont morts d'entérotoxémie au cours de cette période. Le veau qui a présenté une mauvaise évolution a été euthanasié.

Sur 71 cas traités, 59 propriétaires ont répondu au questionnaire lors de l'enquête téléphonique. L'évolution et le devenir du veau en fonction du traitement sont repris dans le tableau V. Parmi les veaux traités par arthrodèse, 72,7 % ont été traités avec succès. Trois veaux sont morts après le retrait du plâtre pour d'autres causes : broncho-pneumonie (1), entérotoxémie au sevrage (1) et cause indéterminée (1). Huit traitements ont échoué : 4 veaux ont été euthanasiés pour cause de

Tableau IV : Traitements et évolution de 0 à 5 jours chez des veaux atteints d'AS.

Traitement	Nb	Evolution de 0 à 5 jours				
		Bonne	Moyenne	Mauvaise	Mort	IND
	97					
Arthrodèse	37	22 (75,9 %)	4 (13,8 %)	0	3 (10,3 %)	8
Arthrotomie	20	3 (21,4 %)	8 (57,1 %)	1 (7,2 %)	2 (14,3 %)	6
AB + AINS + L	14	-	-	-	-	-
Euthanasie / Mort	24/2	-	-	-	-	-

Nb : nombre, IND : indéterminé, AB : antibiotique, AINS : anti-inflammatoire non-stéroïdien, L : lavage articulaire.

Tableau V : Résultat de l'enquête téléphonique des veaux traités pour AS.

Rétablissement	Bon			Mauvais			IND	Total
	élevage	engraissement	mort	euthanasié	mort	retraité		
Arthrodèse	4	17	3	4	3	2	1	34
Arthrotomie	1	8	1	3	1	0	3	17
AB + AINS + L	3	5	0	1	3	0	0	12
TOTAL	42 (71,2 %)			17 (29,9 %)			4	63

IND : indéterminé, AB : antibiotique, AINS : anti-inflammatoire non-stéroïdien, L : lavage articulaire.

récidive (2) ou de polyarthrite (2), 2 veaux sont morts avant le retrait du plâtre, 2 veaux qui ont récidivé ont été retraités par le vétérinaire référant puis engraisés avec succès. Lors de l'enquête, d'autres éléments ont été évoqués par de nombreux éleveurs mais n'ont pu être quantifiés. En effet, une partie des veaux traités par arthrodèse présentaient un léger retard de croissance par rapport à des veaux du même âge et de la même exploitation ainsi qu'une consolidation de l'articulation en varus ou valgus dans certains cas. Parmi les veaux traités par arthrotomie, 71,5 % ont été traités avec succès. Parmi ceux-ci, un veau qui a été traité avec succès est mort d'une gastroentérite 10 jours après son retour dans l'exploitation. Dans les 4 cas qui ont échoués, trois ont été euthanasiés : pour récidive (2) et pour polyarthrite (1). Enfin, 66,6 % ont répondu positivement au traitement médical associé au lavage articulaire. Sur les 4 veaux qui ont eu un mauvais rétablissement, 3 sont morts et un a été euthanasié car son état général se dégradait fortement. De manière générale, sur les 36 veaux qui ont été traités avec succès, 8 animaux sont rentrés dans la filière de l'élevage et 24 sont rentrés dans la filière de l'engraissement.

3.2. Rigidité articulaire congénitale

La RAC a été diagnostiquée chez 90 veaux dont 81 (90 %) mâles et 9 (10 %) femelles. L'âge variait d'un jour à 5 mois (âge moyen \pm SD : 0,5 mois \pm 0,66). Le poids variait de 37 à 80 kg (poids moyen \pm SD : 54 kg \pm 8,8 (n = 81)). Dans tous les cas les symptômes étaient présents dès la naissance mais les veaux étaient présentés après une période qui variait de 1 à 80 jours (période moyenne \pm SD : 9 jours \pm 8,15 (n = 83)).

D'après l'anamnèse, les 90 veaux étaient nés par césarienne. Le propriétaire ou le vétérinaire nous ont renseigné la parité de 49 mères. Vingt-neuf mères étaient pluripares (59,2 %) et 20 étaient primipares (40,8 %). La présentation du veau a été renseignée dans 39 cas. La répartition de la présentation du veau au moment du vêlage est reprise dans la figure I. Trente-trois veaux (84,6 %) sont nés en présentation postérieure, 5 (12,8 %) en présentation antérieure et 1 (2,6 %) en présentation transverse. Aucun veau n'avait reçu de traitement avant d'être conduit à la clinique des Ruminants. Seul trois veaux provenant de la même exploitation, étaient issus du même taureau. Et sur 10 veaux issus de ce taureau, le propriétaire nous a renseigné deux veaux morts de myopathie cardiaque et un veau atteint de RAC qui a été euthanasié dans l'exploitation. Les 10 veaux de cette exploitation présentaient à la naissance un poids supérieur à la norme.

Suite à l'examen général et à l'examen spécial, 4 RAC de grade I, 30 RAC de grade II, 33 RAC de grade III et 23 RAC de grade IV ont été diagnostiquées. La répartition des différents traitements mis en place est reprise dans le tableau VI. L'analyse de ce tableau révèle que :

- parmi les veaux atteints de RAC de grade I (4), 3 ont été traités par la mise en place d'attelles et 1 par une ténotomie des perforé et perforant avec la mise en place d'attelles.

- parmi les veaux atteints de RAC de grade II (30), 6 ont été traités par la mise en place d'attelles, 21 avec par une ténotomie des perforé et perforant, 2 par une ténotomie des fléchisseurs du carpe et 1 par une ténotomie des perforé, perforant et fléchisseurs du carpe.

Figure I : Répartition de la présentation du veau au moment du vêlage.

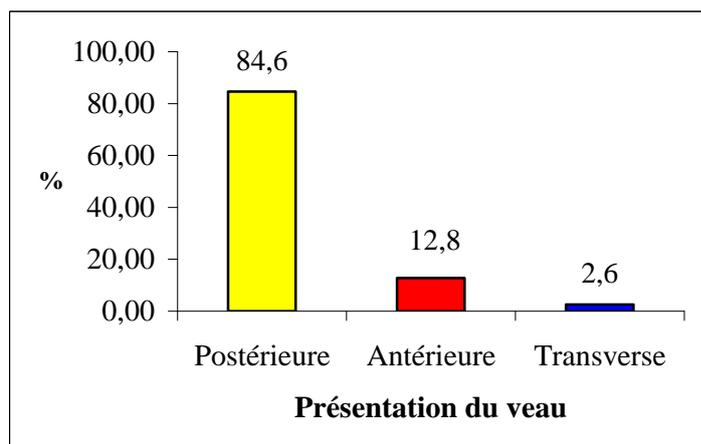


Tableau VI : Traitements mis en place sur les veaux atteints de RAC.

Traitements	RAC I	RAC II	RAC III	RAC IV
Attelles	3	6	0	0
Téno Pé + Pant	1	21	21	4
Téno Cx	0	2	0	0
Téno Pé + Pant + Cx	0	1	9	4
Euthanasie	0	0	3	15
TOTAL	4	30	33	23

RAC : rigidité articulaire congénitale, Téno : ténotomie, Pé : perforé (fléchisseur superficiel),

Pant : perforant (fléchisseur profond), Cx : tendons des muscles cubitiaux (fléchisseurs du carpe).

- parmi les veaux atteints de RAC de grade III (33), 21 ont été traités par une ténotomie des perforé et perforant, 9 par une ténotomie des perforé, perforant et fléchisseurs du carpe et 3 ont été euthanasiés. Les 3 veaux euthanasiés présentaient une polyarthrite des boulets et/ou des carpes associée à une RAC de grade III.

- parmi les veaux atteints de RAC de grade IV (23), 4 ont été traités par une ténotomie des perforé, perforant et fléchisseur du carpe et 15 ont été euthanasiés. Parmi ceux-ci, 7 ont été euthanasiés à cause d'une réduction impossible et d'un mauvais pronostic et 8 à cause de pathologies associées : autres malformations (4), gastroentérite néonatale (1) et arthrite ou périarthrite des boulets et/ou des carpes (3).

Sur 72 cas traités, 64 propriétaires ont répondu au questionnaire lors de l'enquête téléphonique. L'évolution et le devenir des veaux sont repris dans le tableau VII. Trois veaux atteints de RAC I ont été traités avec succès (75 %). Ces 3 veaux sont rentrés dans la filière de l'engraissement sans retard de croissance. Le veau dont le rétablissement est mauvais, a récidivé au retrait des attelles et a développé une arthrite. Ce veau a été euthanasié. Vingt veaux atteints de RAC II ont été traités avec succès (80 %). Parmi ces 20 veaux, 2 ont été utilisés pour l'élevage et 18 ont été dirigés en engraissement sans retard de croissance, ni défaut d'aplomb. Cinq veaux ont eu un mauvais rétablissement : un est mort de septicémie, deux n'ont jamais su se lever et ont été retrouvés morts et deux ont été euthanasiés pour cause de récurrence de la flexion au retrait des attelles. Vingt-quatre veaux atteints de RAC III ont eu un bon rétablissement (88,9 %). Cependant deux sont morts après le retrait des attelles, un à cause d'une gastro-entérite et un à cause d'une entérotoxémie. Les 17 veaux restants ont été orientés vers l'engraissement sans retard de croissance ni défaut d'aplomb. Deux veaux sont morts au cours de la période de traitement d'une septicémie et un veau a été euthanasié car il présentait une arthrite au retrait de l'attelle. Enfin, six des huit veaux atteints de RAC de grade IV (75 %) qui ont été traités ont eu un bon rétablissement. Parmi ces six veaux, 1 est mort d'une myopathie cardiaque. Parmi les 5 autres qui ont été engraisés, 3 présentaient un gros retard de croissance et des difficultés à se mouvoir. Parmi les deux veaux qui ont eu un mauvais rétablissement, un a été euthanasié car il ne présentait aucune amélioration. Des attelles ont dû être remises en place puis le taureau a pu être engraisé mais avec un gros retard de croissance.

3.3. Fractures

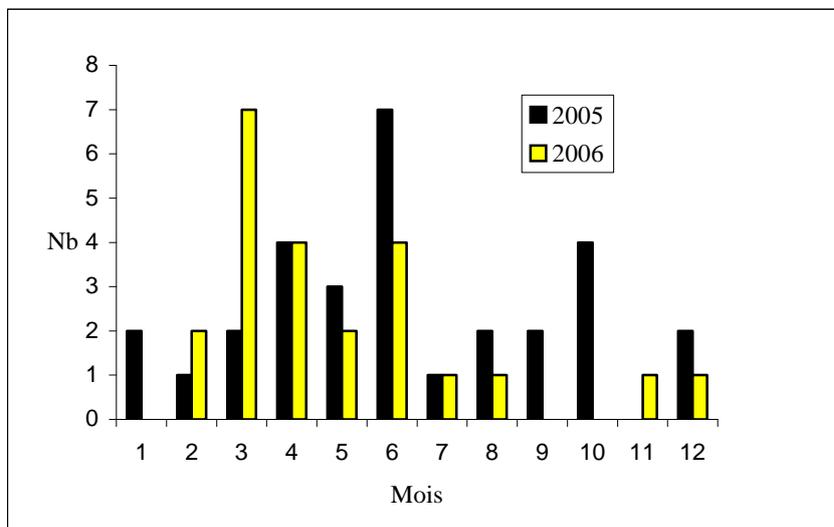
Soixante-sept veaux dont 32 mâles et 35 femelles ont été présentés pour une fracture à la Clinique des Ruminants. L'âge variait de 1 jour à 6 mois (âge moyen \pm SD : 3 mois \pm 1,82 (n = 58)). Le poids variait de 45 à 287 kg (poids moyen \pm SD : 143 kg \pm 61,47 (n = 58)). La durée entre l'apparition et la présentation variait de 1 à 50 jours (durée moyenne \pm SD : 3 jours \pm 6,97 (n = 52)). La répartition des veaux atteints de fracture au cours des années 2005 et 2006 est représentée sur la figure II. Pour l'année 2005, la majorité des cas se situait entre mars et juillet et pour l'année 2006 entre avril et octobre. Aucun veau n'avait reçu de traitement dans l'exploitation d'origine.

Tableau VII : Résultat de l'enquête téléphonique des veaux traités pour une RAC.

Rétablissement Devenir	Bon			Mauvais			IND	Total
	élevage	engraissement	mort	euthanasie	mort	retraiter		
RAC I	0	3	0	1	0	0	0	4
RAC II	2	18	0	2	3	0	5	30
RAC III	0	22	2	1	2	0	3	30
RAC IV	0	5	1	1	0	1	0	8
TOTAL	53 (82,8 %)			11 (17,2 %)			8	72

RAC : rigidité articulaire congénitale, IND : indéterminé.

Figure II : Répartition des fractures au cours des années 2005 et 2006.



Nb : nombre

L'examen spécial a révélé 6 fractures ouvertes (3 au niveau du tibia, 2 au niveau du calcaneum et une au niveau du métatarse) et 61 fermées. Une radiographie a été effectuée dans les cas de fractures situées au niveau du fémur. La localisation de la fracture et le traitement mis en place sont repris dans le tableau VIII :

- trente-cinq fractures du tibia ont été diagnostiquées dont 3 ouvertes. Elles ont toutes été traitées par la mise en place d'une attelle de Thomas modifiée. Dans les trois cas où la fracture était ouverte, une antibiothérapie a été associée.

- treize avulsions de la tête du calcaneum ont été diagnostiquées dont deux ouvertes. Huit ont été traitées par la mise en place d'une attelle de Thomas modifiée. Une fracture ouverte a été traitée par la mise en place d'une résine. Dans deux cas où la fracture était déjà consolidée, le confinement a été préconisé dans l'un et l'abattage immédiat dans l'autre. Dans deux cas, le veau a été euthanasié à la demande du propriétaire à cause du mauvais pronostic. Dans le premier cas, la fracture était ouverte et dans le second cas le veau présentait une arthrite septique d'un carpe.

- dix fractures du fémur ont été diagnostiquées dont 4 fractures situées au niveau de la diaphyse et 6 situées au niveau du col ou de la plaque de croissance de la tête fémorale. Dans les 4 cas de fracture de la diaphyse, 3 comminutives et une fissure ont été diagnostiquées. Les 3 cas de fracture comminutive ont été euthanasiés à la demande du propriétaire. La fissure diaphysaire et les fractures du col du fémur ont été traitées par confinement pendant 6 semaines.

- trois fractures d'un métatarse ont été diagnostiquées dont une ouverte. Deux ont été traitées par mise en place d'un plâtre et une par la mise en place d'une attelle de Thomas modifiée.

- trois avulsions de la tête de l'olécrâne ont été diagnostiquées. Les 3 cas ont été traités par la mise en place d'une attelle de Thomas modifiée.

- un veau atteint d'une fracture de l'humérus distal a été traité par confinement pendant 6 semaines.

- un veau atteint d'une fracture du sacrum a été euthanasié à la demande du propriétaire.

- un veau atteint d'une fracture de type Salter-Harris II du radius distal a été traité par la mise en place d'une résine.

Tous les veaux sont rentrés dans l'exploitation le jour même de la mise en place du traitement.

Sur 60 cas traités, 55 propriétaires ont répondu au questionnaire lors de l'enquête téléphonique. Les résultats de l'enquête sont repris dans le tableau IX. Vingt-quatre veaux traités pour une fracture du tibia ont eu un rétablissement complet (75 %). Six ont été destinés à l'élevage et 12 à l'engraissement. Deux veaux sont morts après le retrait de l'attelle, un de grippe et l'autre d'entérotoxémie. Dans 8 cas, le traitement a échoué. Deux veaux sont morts au cours du traitement de cause indéterminée. Six autres cas d'échec ont été euthanasiés : trois cas de veaux atteints de fracture comminutive du tibia souffraient de myopathie et dans les 3 autres cas, il s'agissait d'une fracture ouverte dont l'infection n'a pas été maîtrisée. Il est intéressant de noter que la majorité des veaux traités par la mise en place d'une attelle de Thomas modifiée lors des fractures du tibia conservent une

Tableau VIII : Localisation et traitement mis en place sur les 67 veaux atteints de fracture.

	Tibia	Calcanéum	Fémur	Métatarse	Olécrâne	Humérus	Sacrum	Radius
Confinement	0	1	7	0	0	1	0	0
Thomas	35	8	0	1	3	0	0	0
Plâtre	0	1	0	2	0	0	0	1
Euthanasie	0	2	3	0	0	0	1	0
Abattage	0	1	0	0	0	0	0	0
Total (%)	35 (51,5 %)	13 (19,7 %)	10 (15,2 %)	3 (4,55 %)	3 (4,55 %)	1 (1,5 %)	1 (1,5 %)	1 (1,5 %)

Tableau IX : Résultat de l'enquête téléphonique des veaux atteints d'une fracture.

Rétablissement	Bon			Mauvais		IND	Total
	reproduction	engraissement	mort	euthanasie	mort		
Tibia	8	13	3	6	2	3	35
Calcanéum	2	3	1	3	1	0	10
Fémur	3	3	0	1	0	0	7
Métatarse	1	0	0	0	1	1	3
Olécrâne	2	0	0	0	0	1	3
Radius	0	1	0	0	0	0	1
Total	40 (74,1 %)			14 (25,9 %)		5	59

boiterie plus ou moins légère et une déformation du tibia. Six cas de fractures du calcaneum ont été traités avec succès (60 %). Deux ont été destinés à l'élevage, 3 à l'engraissement sans retard de croissance et un est mort de bronchopneumonie après le traitement. Parmi les 4 cas qui ont échoué, 3 ont été euthanasiés et un est mort pendant le traitement. Sur ces 4 cas, deux souffraient de fractures ouvertes compliquées et dans les deux autres cas, aucune consolidation n'est apparue. Les 5 cas de fracture de fémur traités par confinement ont eu un bon rétablissement. Deux veaux ont été destinés à la reproduction et 3 à l'engraissement sans séquelle ni retard de croissance. Le cas de fracture ouverte du métatarse est mort d'une endotoxémie et présentait une lyse osseuse importante au niveau du foyer fracturaire. Deux cas d'avulsion de la tête de l'olécrâne ont été traités avec succès. Ces deux veaux ont été destinés à la reproduction sans séquelle. Enfin, le cas de fracture du radius a été traité avec succès et le veau est destiné à l'engraissement sans séquelles.

Il apparaît donc que le taux de succès du traitement de ces fractures est de 74,1 %. Tous les cas de fracture ouverte traités par la mise en place d'une attelle de Thomas ou d'une résine ont échoué et ont été euthanasiés.

3.4. Parésies spastiques des membres postérieurs

Le diagnostic de PS a été confirmé sur trente-sept veaux dont 21 mâles, 15 femelles et un dont le sexe n'a pas été précisé. L'anamnèse a renseigné que 4 veaux avaient été traités préalablement avec des vitamines, 4 avec des antibiotiques et des anti-inflammatoires, 28 n'avaient reçu aucun traitement et dans 4 cas rien n'a été indiqué. Une PSG a été diagnostiquée chez 1 veau, une PSQ chez 16 veaux et une forme mixte chez 20 veaux. Le veau atteint de PSG était âgé de 1 mois, pesait 62 kg et avait une durée de symptômes de 7 jours. Les 16 veaux atteints de PSQ avaient un âge variant de 10 jours à 6 mois, un poids variant de 40 à 220 kg et une durée des symptômes variant de 10 à 127 jours. Les 20 veaux atteints de la forme mixte avaient un âge variant de 1 à 6 mois, un poids variant de 40 à 185 kg et une durée des symptômes variant de 3 à 150 jours. L'âge moyen, le poids moyen et la durée moyenne des symptômes en fonction de la pathologie diagnostiquée sont repris dans le tableau X. Dans 5 cas, le père du veau a été renseigné. Il s'agit de « Baroque de l'Ecluse » pour deux veaux atteints de PSQ, de « Fartaban du Bronheit » pour un veau atteint de PSQ, de « Diction et 8201 du Coin » pour un veau atteint de la forme mixte, de « Gaillard del'nys » pour un veau atteint de la forme mixte et « U2 des Turquoises » pour un veau atteint de la forme mixte. L'analyse du pedigree de ces 5 taureaux a permis de révéler la présence de deux taureaux principaux revenant à plusieurs reprises. Il s'agit de « Christophe de l'Abbaye » qui a été utilisé à 14 reprises et « Beaujolais de Halledet » qui a été utilisé 12 fois. Chacun de ces deux taureaux est présent au moins une fois dans l'arbre généalogique des 5 taureaux géniteurs de ces veaux atteints de PS.

Le veau atteint de PSG a été euthanasié car il présentait également une AS chronique d'un boulet antérieur. Sur les 16 veaux atteints de PSQ, l'engraissement a été préconisé jusqu'à l'aggravation des symptômes chez 12 veaux, 2 ont été euthanasiés car ils présentaient une polyarthrite septique post-traumatique et 2 ont été euthanasiés parce qu'ils ne se levaient plus. Sur les 20 veaux

Tableau X: Age moyen, poids moyen et durée des symptômes des veaux en fonction de la pathologie.

	Age moyen \pm SD (mois)	Poids moyen \pm SD (kg)	Durée moyenne \pm SD (jours)
PSQ	3 \pm 2,07	118 \pm 58,85	36 \pm 36,03
PSG	1	62	7
PSG et PSQ	4 \pm 1,67	125 \pm 45,78	50 \pm 41,42
Total	3 \pm 1,90	110 \pm 53,61	36 \pm 33,65

PSQ : parésie spastique des quadriceps, PSG : parésie spastique des gastrocnémiens, SD : déviation standard

atteints de la forme mixte, l'engraissement a été préconisé jusqu'à l'aggravation chez 17 veaux, 2 ont été euthanasiés et un est mort d'une myopathie cardiaque le lendemain de la consultation.

Le dosage des enzymes musculaires ainsi que le profil hématologique de base réalisés sur un veau atteint de PSQ étaient dans les normes physiologiques (210,00 UI/L pour les CPK totales (norme = 128-244) et de 2.060,00 UI/L pour les LDH totales (normes = 1691-2618)).

L'examen microscopique des différents prélèvements nerveux et musculaires n'ont révélé aucune anomalie structurelle.

Sur 28 cas traités, 23 propriétaires ont répondu au questionnaire lors de l'enquête téléphonique. Les résultats sont repris dans le tableau XI. Trente-neuf pourcent des veaux atteints ont eu une croissance normale avec une diminution voire une disparition des symptômes et 39 % ont eu une croissance inférieure aux autres animaux du même âge et de la même exploitation. Trois veaux sont morts : deux par décubitus prolongé et dégradation de l'état général et un de cause indéterminée. Deux veaux atteints de la forme mixte ont été euthanasiés pour cause d'aggravation des symptômes.

4. Discussion

4.1. Arthrites septiques

Les AS représentent 8,3 % des consultations bovines et 20,2 % des consultations bovines pour boiteries. Ces résultats ne sont pas significativement différents de ceux observés à l'Université de Gand (Van Huffel *et al.*, 1989). Malgré le nombre considérable d'AS observé dans cette étude, les cas restent sporadiques au sein d'une exploitation puisqu'au maximum 3 veaux étaient issus de la même exploitation au cours de la même année. Les veaux traités avec succès dans l'exploitation ne sont pas repris. Ceci est similaire aux observations de Svensson et collaborateurs (2006). Dans 21 cas d'AS, le veau a présenté soit une omphalite, soit une gastro-entérite, soit une bronchopneumonie, soit une RAC avant de développer une arthrite. Ce sont les principales causes primaires d'AS chez les veaux (Madigan et House, 2002). L'objectif de cette étude n'étant pas d'étudier l'étiologie et le diagnostic des AS, aucun paramètre n'a été relevé à ce sujet. L'arthrocentèse afin de mettre en évidence l'agent étiologique est inutile en cas d'AS chronique. La chronicité de la pathologie, le traitement mis en place par le vétérinaire, le nombre important de faux-négatifs lors de culture bactérienne (Rhode *et al.*, 2000) et le coût des analyses rendent l'arthrocentèse inutile pour améliorer le diagnostic et le pronostic. Dans les 69,1 % cas traités dans l'exploitation, les causes d'échec du traitement restent indéterminées. Cependant, une raison possible est sans doute la mise en place trop tardive d'un traitement par ailleurs trop court. Quatre jours après l'apparition des premiers symptômes le traitement médical seul n'est plus efficace. L'importance des lésions observées chez la majorité des veaux est représentative de la durée moyenne \pm SD des symptômes qui est dans cette étude de 15 (\pm 8,68) jours. Les articulations les plus atteintes sont le boulet, le carpe et l'articulation métatarsienne ce qui corrobore avec les résultats de Verschooten et collaborateurs (2000). Le taux de réussite du traitement par arthrocentèse est de 72,7 %, ce qui n'est pas significativement différent de celui observé par Van

Tableau XI : Résultat de l'enquête téléphonique des veaux atteints de PS.

Evolution	Bonne		Mauvaise		IND	Total
	Croissance normale	Croissance ralenti	Mort	Euthanasie		
PSQ	5	4	1	0	2	12
PSG + PSQ	4	5	2	2	4	17
Total	9 (39,1 %)	9 (39,1 %)	3 (13,1 %)	2 (8,7 %)	6	29

IND : indéterminé, PSQ : parésie spastique des quadriceps, PSG + PSQ : forme mixte.

Huffel et collaborateurs (1989). Le taux de réussite du traitement chirurgical (arthrodèse et arthrotomie) est de 72,3 % ce qui n'est pas significativement différent de taux de réussite obtenu par Verschooten et collaborateurs (1974). Le taux de réussite du traitement par arthrodèse et par arthrotomie est identique mais les observations montrent que les séquelles sont plus importantes pour le traitement par arthrotomie. L'arthrodèse peut être instaurée dans des cas où la lyse osseuse est importante avec un bon taux de réussite. De plus, dans certaines articulations (notamment l'articulation coxo-fémorale) un traitement chirurgical reste difficile à mettre en place. Le taux de réussite d'une thérapie associant le traitement médical et l'arthrotomie n'est pas rapporté.

En conclusion, l'arthrodèse même si elle est plus coûteuse, reste plus rentable à long terme et s'avère le traitement de choix des AS chroniques. L'arthrotomie reste questionnable dans les cas où la lyse osseuse est importante.

4.2. Rigidité articulaire congénitale

Les veaux atteints de RAC présentés à la clinique des ruminants représentent 7,7 % des consultations bovines totales et 18,7 % des consultations pour boiteries. Les mâles (90 %) sont significativement ($p < 10^{-14}$) plus atteints que les femelles (10 %). Ce qui n'est pas significativement différent des observations de Van Huffel (1990) où 83,3 % étaient des mâles. Les veaux mâles ont tendance à être plus gros que les femelles. Dans cette étude, tous les veaux sont nés par césarienne mais cela peut être expliqué par la sélection du BBB double-culard et la systématisation de la césarienne lors du vêlage. De plus, 84,62 % des veaux étaient en présentation postérieure ce qui peut d'une part expliquer la proportion de césariennes rencontrée chez ces veaux et d'autre part l'impact de la présentation sur la RAC. Cette proportion est significativement supérieure ($p < 10^{-5}$) aux observations de Van Huffel (1990) qui étaient de 47,9 % des veaux en présentation postérieure. Dans cette étude, 59,18 % des mères étaient des vaches alors que Van Huffel (1990) décrit une parité inférieure chez les mères de veaux atteints de RAC. Il serait cependant intéressant de connaître la conformation et le poids des mères. Le poids moyen des veaux atteints de RAC à la naissance est souvent supérieur au poids de veaux normaux. Comme Van Huffel (1990), les veaux atteints de RAC dans cette étude, ne présentent pas d'autres anomalies contrairement aux autres syndromes arthrogryposiques. Ces cas restent sporadiques dans les exploitations. Cependant lors de cette étude, trois veaux issus de la même exploitation et du même père ont été présentés à la Faculté. Ces données permettent de confirmer l'épidémiologie de la pathologie. Ainsi l'hypothèse d'hypomobilité intra-utérine au cours de la seconde moitié de la gestation résultant d'une disproportion fœto-maternelle semble se vérifier dans ces cas ci.

La mise en place d'un traitement en fonction de la classification permet d'obtenir un taux de réussite total de 84 % mais variant de 60,6 % pour des RAC de grade I à 90,5 % pour RAC de grade III. La pose du diagnostic précis est donc primordial afin d'assurer à l'éleveur une rentabilité optimale de ces veaux.

4.3. Fractures

Les bovins référés pour fracture représentent 10,4 % du nombre total de cas. Ce qui est similaire au nombre de cas observés par Gangl et collaborateurs (2006) à la Faculté Vétérinaire de Liège de 2000 à 2003 et par Martens et collaborateurs (1998) à la Faculté Vétérinaire de Gand de 1990 à 1994. Au cours de cette période, aucune fracture n'a été observée chez des veaux d'une autre race. Ceci peut être expliqué par la prédominance du cheptel BBB en Belgique mais peut-être aussi par la prédisposition de la race BBB aux fractures de part sa conformation musculaire et la diminution de sa masse osseuse (Hanset *et al.*, 1992). Ainsi que Gangl et collaborateurs (2006) et Martens et collaborateurs (1998), la majorité des fractures de cette étude (66 %) est rencontrée entre avril et juillet. Deux pics ont cependant été remarqués pour l'année 2006 : un au mois de mars et un au mois de juin. Ces mois correspondent d'une part à la première mise en pâture lors du mois de mars qui a été très ensoleillé, et d'autre part à la deuxième mise à l'herbe parce que le mois de mai avait été tellement pluvieux que les fermiers avaient rentré leurs animaux. La majorité des fractures se situent au niveau du tibia (54,9 %), ce qui corrobore aux observations de Gangl et collaborateurs (2006) et Martens et collaborateurs (1998) faites également en race BBB. Les fractures observées dans d'autres races se rencontrent par contre au niveau du fémur et des canons (Adams, 1985). Ceci confirme la susceptibilité du tibia induite par la masse musculaire et la diminution de la masse osseuse chez les races doubles-culards.

Le taux de réussite global sur les veaux traités est de 74,1 % ce qui est semblable au taux de réussite observé par Gangl et collaborateurs (2006). Cependant, il faut noter que le taux de réussite varie en fonction de l'os fracturé. Pour une fracture du tibia, le taux de réussite est de 75 % alors que pour une fracture de la tête du calcanéum, il est seulement de 60 %. En ce qui concerne les autres localisations, le nombre de cas rencontrés est trop faible pour permettre d'établir le taux de réussite. Il ressort également de ce travail que lors du traitement des fractures par coaptation externe, la réduction n'est pas parfaite et résulte en un défaut de consolidation et conduisant à une déviation de l'os fracturé. Ceci pose problème chez les animaux à haut potentiel génétique destinés aux concours. Enfin, il est important de constater que le traitement des fractures ouvertes par la mise en place d'une attelle de Thomas modifiée ou d'un plâtre fut un échec dans 100 % des cas. L'autre cause majeure d'échec est la myopathie induite par le décubitus prolongé.

En conclusion, il apparaît que la période critique pour les bovins est la mise en pâture. Les cas de fracture fermée présentent un bon pronostic après traitement par coaptation externe qui est facile à mettre en place et peu coûteux. Cependant le résultat esthétique n'est pas convaincant. Une réduction manuelle et une fixation externe ou interne permettrait d'obtenir un meilleur résultat sur les animaux destinés aux concours. Cependant ces techniques restent onéreuses et plus difficiles à mettre en place sur le terrain. Enfin, étant donné les mauvais résultats obtenus lors du traitement des fractures ouvertes par coaptation externe, un traitement par fixation externe réalisé à l'aide de polyméthylméthacrylate ou de polymère rigide thermoplastique (« Répartout ») qui sont moins coûteux que des barres

connectrices pourrait être envisagé. En effet, ce type de fixateur externe est tout aussi résistant (Störk *et al.*, 2003).

4.4. Parésies spastiques des membres postérieurs

L'étude des 37 veaux atteints de PS a permis de confirmer l'émergence d'autres formes que la PSG. Sur 37 veaux présentés à la Faculté de Médecine Vétérinaire, un était atteint de PSG, 16 de PSQ et 20 d'une forme mixte. L'âge moyen d'apparition des symptômes est d'environ 1 mois pour les veaux atteints de PSQ et de 2 mois pour les veaux atteints de la forme mixte. Ceci confirme les observations de Touati et collaborateurs (2003) où l'âge moyen d'apparition était de 4 semaines. Cependant, le nombre faible de veaux atteints de PSG dans cette étude ne nous permet pas de faire la comparaison. Le dosage des enzymes musculaires réalisé chez un veau avait des valeurs dans les normes supérieures, ce qui pourrait être expliqué par l'activité musculaire augmentée par la spasticité. Aucune lésion histologique n'a été observée au niveau du système nerveux ou au niveau musculaire. Ceci est en contradiction avec les observations de Chomiak et collaborateurs (1971) qui trouvaient des lésions de vacuolisation, d'infiltration gliale, de démyélinisation et de pigmentations jaunes du système nerveux. Une explication possible serait l'emploi du formol qui ne préserve pas les gaines de myéline. Des études histologiques devraient être réalisées sur un plus grand nombre de veaux afin de mettre en évidence d'éventuelles altérations cellulaires. L'analyse de la généalogie de 5 veaux a permis de mettre en évidence deux taureaux présents à de nombreuses reprises. La composante génétique reste cependant à préciser.

Etant donné qu'aucun traitement n'a encore été élaboré, cette étude montre que l'engraissement est possible afin de diminuer les pertes puisque 39,1 % des veaux atteints ont été engraisés avec une croissance normale et 39,1 % avec une croissance ralentie. Cependant, certains éleveurs précisent que les symptômes ont disparu avec l'âge et la croissance tout en conservant des jarrets droits.

Deuxième étude

1. Introduction

La parésie spastique des gastrocnémiens se présente comme une affection neuromusculaire. De nombreux auteurs se sont intéressés à cette affection tels Gotze (1932), Rosenberger (1939), Derivaux (1939), Bouckaert et De Moor (1966), De Ley et De Moor (1977), Touati et collaborateurs (2003). Elle touche des bovins de toutes races, âgés de quelques semaines à quelques mois (Baker, 1968 ; Chomiack *et al.*, 1971 ; Arnault, 1979). Les cas référés dans la Clinique des Ruminants sont presque en totalité de race BBB, mais l'affection reste sporadique au sein des élevages. Cette affection montre selon les cas différents degrés de sévérité des symptômes ce qui nous a poussé à entreprendre une étude clinique afin de proposer une classification de cette maladie avec la possible répercussion sur le pronostic et sur le taux de réussite lors du traitement.

2. Matériel et méthode

La seconde étude a porté sur 40 veaux de race BBB atteints de PSG sur une période de 2 ans.

Dans un premier temps, pour chaque animal, nous notons l'identification auriculaire, la date de naissance, le poids et le sexe. Ensuite, l'anamnèse portant sur le comportement de l'animal à la ferme est collectée auprès du propriétaire et éventuellement du vétérinaire référant suivant un questionnaire préétabli. Elle nous permet d'avoir des renseignements sur le moment d'apparition des symptômes, sur d'éventuelles difficultés du relever du veau, du déplacement, de sa résistance à rester debout, de la facilité à s'alimenter et de la fréquence de décubitus.

Un examen général complet est réalisé à l'arrivée de l'animal : état d'embonpoint, attitude, psychisme, comportement, respiration (fréquence, rythme, type), température rectale mise en relation avec la température des extrémités, pouls (fréquence, rythme, amplitude), état d'hydratation évalué par le pli de peau et le degré d'énophtalmie, couleur des muqueuses (buccale, oculaire et génitale), temps de remplissage capillaire et palpation des différents ganglions. Un examen spécial des régions critiques chez le veau (ombilic, arrière-train, bouche) est effectué.

Un examen complet du système locomoteur est ensuite effectué. Nous observons la boiterie du veau à l'arrêt puis en mouvement. Une palpation et une manipulation de toutes les articulations et muscles sont effectués. Lorsque la P.S.G. est confirmée, nous faisons un examen locomoteur plus approfondi pour relever les différents symptômes les plus significatifs de la pathologie. A l'arrêt, nous observons le piétinement, le balancement et l'extension des membres postérieurs, que nous classons en trois catégories (absent, fréquent, continu). En mouvement, nous observons le balancement des membres postérieurs (absent, fréquent, continu). Nous observons également la présence de lésions éventuelles au niveau des antérieurs (boulets fléchis, carpe fléchis) et la fréquence de couchage (normal, fréquent, permanent).

Ces veaux ont été opérés par le même chirurgien suivant la technique de la névrectomie partielle du nerf tibial mise au point par Bouckaert et De Moor (1966). Lors d'une atteinte bilatérale, chaque membre a subi une intervention chirurgicale à un mois d'intervalle. La cuisse de l'animal est rasée et nettoyée sur une large zone centrée sur le sillon situé entre les muscles glutéofémoral et biceps fémoral. Le veau est tranquilisé au moyen de xylazine 2 % à la dose de 0,2 mg/kg administré par la voie intramusculaire. La sédation est suivie d'une anesthésie locorégionale épidurale haute avec de la xylocaïne 2 % à la dose de 1ml/10kg de poids vif. L'animal anesthésié est placé sur la table d'opération en décubitus latéral avec le membre à opérer en position superficielle. Le site chirurgical est aseptisé et protégé par des champs opératoires. Une incision cutanée en arc de cercle de plus ou moins 15 cm est réalisée au niveau du sillon situé entre les muscles glutéofémoral et biceps fémoral, centrée sur le creux poplité. On incise ensuite le sous-cutané et le fascia glutéal. Les muscles glutéofémoral et biceps fémoral sont séparés par une dissection mousse avec les index des deux mains. Un écarteur de Weitlaner est mis en place et l'incision du fascia poplité sur environ 4 cm permet de mettre en évidence les nerfs tibial commun et péronier. Le nerf tibial commun plus profond que le nerf péronier est chargé sur un fil (Vicryl 1) et le péronier est incisé sur environ 2 cm. Les différents rameaux du nerf tibial commun sont individualisés, chargé sur un fil (Vicryl 5) et stimulé à l'aide d'un neurostimulateur à la puissance de 1 millivolts (Vari-stim III, Xomed) afin d'identifier les rameaux innervant les chefs latéral et médial du muscle gastrocnémiens. Une fois les nerfs identifiés, une portion d'environ 1 cm de ces deux rameaux est réséquée. Le fascia glutéal et la peau sont suturés séparément à l'aide de points simples avec du fil synthétique résorbable (Vicryl 1). L'antibiothérapie postopératoire est assurée par une injection quotidienne de pénicilline à la dose de 10.000 UI/kg de poids vif par voie intramusculaire pendant 5 jours. L'animal repart dans son exploitation où il sera confiné dans un box au minimum pendant 3 semaines pour la convalescence.

Dans le cadre du suivi de ces veaux et de la récolte de résultats postopératoires, une enquête téléphonique a été réalisée selon un questionnaire préétabli. Ce dernier porte sur l'évolution de la pathologie postchirurgicale, des complications éventuelles et du temps de récupération. L'évolution postchirurgicale de chaque veau sera répartie en 3 classes comme définit par Vlaminck (Vlaminck *et al.*, 2000).

Le lien entre le grade et le degré de récupération a été analysé à l'aide d'un tableau de contingence avec un test exact de Fischer. La répercussion du grade sur le poids et l'âge sont analysés à l'aide d'une régression logistique avec un test de Spearman. La comparaison des taux de réussite a été réalisée à l'aide d'un test de Z de comparaison de deux pourcentages observés. Le sexe ratio a été analysé à l'aide d'un test de Chi-carré.

3. Résultats

Le diagnostic de PSG a été confirmé sur les 40 veaux, dont 20 mâles et 20 femelles. Trente cinq veaux ont été examinés à la Clinique des Ruminants et cinq ont été examinés en ferme. L'âge

moyen \pm SD des 40 veaux est de 3 (\pm 1,8) mois et le poids moyen \pm SD est de 121 (\pm 48) kg. Trente-cinq d'entre eux présentaient une atteinte bilatérale et 5 d'entre eux présentaient une atteinte unilatérale. Les résultats de l'examen clinique de ces 40 veaux sont détaillés dans le tableau XII.

A l'arrêt, 18 veaux ne présentaient pas de piétinement, 5 veaux présentaient un piétinement passager et 17 un piétinement continu. Le balancement des membres était absent pour 12 d'entre eux, passager pour 17 et continu pour 11 autres. Onze des quarante veaux présentaient une extension passagère d'un des membres, 7 une extension continue tandis que chez 22 d'entre-eux, elle était absente. En mouvement, une absence de balancement du membre vers l'arrière a été notée chez 5 veaux, un balancement intermittent chez 17 et un balancement continu chez 18. Les anomalies au niveau des membres antérieurs étaient absentes chez 22 veaux, 11 présentaient une légère flexion des boulets et 7 veaux présentaient des membres arqués, bouletés avec présences d'escarres. Vingt-deux veaux présentaient un décubitus fréquent, il était normal pour 5 d'entre eux et permanent chez 7.

L'analyse du tableau XII nous a permis de répartir les quarante animaux en quatre lots en tenant compte du degré des différents symptômes :

- un lot de 5 veaux présentait un bon état général. Au levé et à l'arrêt, ils montraient un piétinement intermittent des membres postérieurs. Ils ne présentaient pas de balancement vers l'arrière, ni d'extension des membres. En mouvement, les veaux ne présentaient ni balancement, ni extension des postérieurs. Aucune atteinte au niveau des membres antérieurs n'était observée et la fréquence de décubitus est normale.

- un lot de 17 veaux présentait un bon état général. Au levé et à l'arrêt, ils montraient un piétinement continu des postérieurs et un balancement intermittent du membre le plus atteint. L'extension des postérieurs était absente. En mouvement, le balancement du membre le plus atteint était intermittent. Les veaux ne présentaient pas de lésions au niveau des antérieurs et le décubitus était plus fréquent que la normale.

- un lot de 11 veaux présentait un état général bon à altéré (léger amaigrissement). Au levé et à l'arrêt, ils présentaient un balancement vers l'arrière continu et une extension intermittente du postérieur le plus atteint. En mouvement, le balancement vers l'arrière du postérieur était continu. Les veaux étaient bouletés avec des lésions sur la face dorsale du boulet. Ils présentaient des difficultés à se lever et la fréquence de décubitus était supérieure à la normale.

- un lot de 7 veaux présentait un état général altéré (amaigrissement et abattement). Au levé et à l'arrêt, ils ne présentaient pas de piétinement, ni de balancement mais ils présentaient une extension continue du membre le plus atteint. En mouvement, les veaux présentaient à chaque phase de posé du membre un balancement continu. Ils présentaient une flexion des boulets et des carpes avec des plaies sur la face dorsale des articulations. Le décubitus était permanent.

Cette classification a permis de déterminer 4 grades (I, II, III, IV) selon la sévérité des symptômes. Cette classification est reprise dans le tableau XIII. L'âge et le poids moyen des veaux en fonction du grade sont repris dans le tableau XIV. Ainsi nous pouvons voir que les âges moyens \pm SD

Tableau XII : Reprise des symptômes en fonction de la gravité des 40 veaux atteints de PSG.

Veaux	Symptômes à l'arrêt									Symptômes en mouvement			Atteinte des membres antérieurs			Décubitus		
	Piétinement			Balancement du membre			Membre en extension			Balancement du membre vers l'arrière			Absente	Boulets fléchis	Genoux arqués et boulets fléchis	N	F	Pe
	A	P	C	A	P	C	A	P	C	A	P	C						
01047			+		+		+				+		+				+	
01077	+					+		+				+		+			+	
02005	+					+		+				+		+			+	
Jup 1		+		+			+			+			+					
Jup 2		+		+			+			+			+					
02044	+					+		+				+		+			+	
02045	+					+		+				+		+			+	
02097	+			+					+			+			+			+
03006			+		+		+					+		+			+	
04037	+			+					+			+			+			+
04043	+			+					+			+			+			+
Jup 3		+		+			+			+			+					
04070			+		+		+				+		+				+	
04072			+		+		+				+		+				+	
Hok		+		+			+			+			+					
05035			+		+		+				+		+				+	
05037			+		+		+				+		+				+	
05040	+					+		+				+		+			+	
05045	+			+					+			+			+			+
05072			+		+		+					+		+			+	
05095	+					+		+				+		+			+	
06040	+			+					+			+			+			+
06045			+		+		+					+		+			+	
06078			+		+		+					+		+			+	
07027			+		+		+					+		+			+	
08010			+		+		+					+		+			+	
Tilk		+		+			+			+			+					
08011			+		+		+				+		+				+	
08034	+					+		+				+		+			+	
09026	+			+					+			+			+			+
09028	+			+					+			+			+			+
10007			+		+		+					+		+			+	
10032			+		+		+					+		+			+	
10038	+					+		+				+		+			+	
11006	+					+		+				+		+			+	
11034			+		+		+					+		+			+	
02037	+					+		+				+		+			+	
08020			+		+		+					+		+			+	
09003	+					+		+				+		+			+	
05021			+		+		+					+		+			+	
TOT	18	5	17	12	17	11	22	11	7	5	17	18	22	11	7	6	22	7

A : absent, P : passager, C : continu, F : fréquent, N : normal, Pe : permanent, TOT : Total

Tableau XIII : Classification de la PSG en fonction de la gravité des symptômes.

Grade	Etat d'embonpoint	Piétinement à l'arrêt	Balancement à l'arrêt	Extension à l'arrêt	Balancement en mouvement	Membre antérieur	Décubitus
I	B	I	Abs	Abs	Abs	No	N
II	B	C	C	Abs	Abs	No	N-F
III	B-A	Abs	I	I	C	Bo	F
IV	A	Abs	Abs	C	C	Bo + Ar	Pe

B : bon, A : altéré, I : intermittent, C : continu, Abs : absent, No : normal, Ar : arqué, Bo : bouleté, N : normal, F : fréquent, Pe : permanent

Tableau XIV : Répartition des veaux en fonction du sexe, de l'âge et du poids en relation avec le grade.

Grade	Veaux	Mâles	Femelles	Age moyen (\pm SD) sem	Poids moyen (\pm SD) kg
I	5	2	3	9 (\pm 1,34)	91 (\pm 17,24)
II	17	6	11	16 (\pm 8,78)	140 (\pm 54,83)
III	11	9	2	15 (\pm 4,46)	113 (\pm 30,43)
IV	7	3	4	16 (\pm 10,21)	108 (\pm 55,02)
Total	40	20	20		

SD : déviation standard, sem : semaines

et les poids moyens \pm SD sont respectivement pour les grades I : 9 (\pm 0,3) semaines et 91 (\pm 17,2) kg, pour le grade II : 16 (\pm 2,1) semaines et 140 (\pm 54,8) kg, pour le grade III : 15 (\pm 1,1) semaines et 113 (\pm 30,4) kg et pour le grade IV : 16 (\pm 2,4) semaine et 108 (\pm 55) kg. A partir du poids à la naissance qui est de 45 kg pour les femelles et 50 kg pour les mâles et du poids au moment de la consultation, le GQM (Gain quotidien moyen) calculé est de 0,63 kg/jour pour le grade I, 0,83 kg/jour pour le grade II, 0,59 kg/jour pour le grade III et 0,52 kg/jour pour le grade IV.

Les résultats de l'enquête téléphonique sont repris dans le tableau XV. Les animaux avec une récupération complète et partielle ont été engraisés puis abattus. Le poids à l'abattage n'est pas connu. Les animaux qui n'ont pas récupéré (5) ont été euthanasiés.

4. Discussion

Les PS représentent 5 % de nos consultations en chirurgie bovine, ce qui est similaire à Gand où cela représente 4,4 % (Vlaminck *et al.*, 2000). Contrairement à Vlaminck et collaborateurs (2000) dont l'étude portait sur 113 veaux de race BBB sur 5 années, le nombre de mâles et le nombre de femelle atteints dans notre étude n'est pas significativement différent. Il a été décrit que les symptômes pouvaient apparaître vers l'âge de 2-3 semaines (Weaver, 1997). Dans cette étude la majorité des veaux présentés à la Clinique des Ruminants (33) se situent entre 3 et 4 mois. Cependant, cet âge ne correspond pas au début des symptômes.

L'objectif de cette étude était de déterminer un grade d'atteinte afin de pouvoir établir un pronostic économique et vital adapté à chaque animal et ainsi de proposer un traitement approprié. Quatre grades ont été déterminés, le grade I étant le moins atteint et le grade IV étant le plus atteint. Nous pouvons ainsi mettre en évidence que le poids et l'âge influence significativement ($p < 0,0001$) le grade mais ne sont pas corrélés. De plus, la gravité des symptômes a une répercussion sur l'état d'embonpoint puisque l'analyse du GQM nous montre qu'à partir du grade II, le GQM diminue.

Suite à l'enquête menée auprès des éleveurs le taux de réussite total est de 80 %. Ce résultat est similaire aux résultats obtenus par Vlaminck et collaborateurs (2000) ou Bouckaert et De Moor (1966) qui ont utilisé la même technique chirurgicale. Pour chaque grade, le taux de réussite complet est variable puisque pour le grade II, on obtient un taux de 100 %, pour le grade III, 72,7 %, pour le grade IV, 42,9 %. Il apparaît donc que plus le grade est élevé, plus le taux de réussite diminue significativement ($p < 0,0056$). De même, le temps de récupération post-chirurgical augmente significativement ($p < 0,01$) de 5 jours lorsque le grade augmente d'une unité. Ce qui diffère de Vlaminck et collaborateurs (2000) chez qui le taux de réussite était supérieur chez les animaux plus âgés. Ainsi plus l'animal est diagnostiqué tôt dans la pathologie, plus le pronostic est favorable.

L'état évolutif de cette pathologie se confirme. Lorsqu'aucun traitement n'est instauré, la PSG ne fait que s'aggraver et passer du grade I au grade IV, avec des répercussions sur l'état d'embonpoint de l'animal. L'intérêt essentiel est de pouvoir grader ces symptômes grâce à 7 critères observés sur le

Tableau XV : Rétablissement en fonction du grade des veaux traités par névrectomie partielle obtenu lors de l'enquête téléphonique

GRADE	n	rétablissement complet	rétablissement partiel	échec	temps rétablissement (jours)
I	5	ND	ND	ND	ND
II	17	17 (100%)	0	0	23
III	11	8 (72,7%)	1 (9,1%)	2 (18,2%)	25
IV	7	3 (42,9%)	1 (14,2%)	3 (42,9%)	28
Nombre total de veaux opérés	35	28 (80%)	2 (5,7%)	5 (14,3%)	

ND : non déterminé, n : nombre de veaux

veau et ainsi de donner un diagnostic précis pour pouvoir proposer un traitement judicieux et donner un pronostic vital et économique valable.

Conclusion

Entre septembre 2004 et avril 2007, le nombre total de consultations bovines à la faculté vétérinaire de Liège est de 1169 cas. Le nombre de bovins examinés à la faculté de médecine vétérinaire de Liège pour boiterie est de 481, soit 41,1 %. Le nombre de veaux représentent pour cette période 295 soit 25,2 % du total des cas.

En conclusion, ces études nous ont permis de répondre à nos objectifs :

- la prévalence chez des veaux de race BBB est de 32,8 % pour les AS, de 30,4 % pour les RAC, de 67 % pour les fractures avec 50 % d'entre-elles situées au niveau du tibia et de 7,5 % pour les PS.
- le taux de réussite du traitement des veaux atteints d'AS est de 71,2 % dont 72,7 % pour le traitement par arthrodèse, 71,5 % pour le traitement par arthrotomie et 66,6 % pour le traitement médical associé au lavage articulaire.
- la précision de l'épidémiologie de la RAC où nous avons observé 84,6 % des veaux nés présentation postérieure et 90 % de mâles chez des veaux atteints de RAC.
- la mise en place d'une classification en 4 grades de la PSG afin de préciser le diagnostic et le taux de réussite postopératoire permettent de donner un pronostic précis et un traitement adéquat.

Ces deux études ont pour but de tenter d'améliorer la rentabilité d'un troupeau en évitant des pertes économiques trop importantes. Ceci passe par l'amélioration du diagnostic avec la mise en place de différentes classifications et de préciser le pronostic pour proposer le traitement le plus rentable d'une part et le plus efficace d'autre part en fonction des attentes du propriétaire.

Ces pathologies restent malgré tout encore fort obscures et de nombreuses recherches restent à effectuer afin d'expliquer et surtout de réduire ces troubles locomoteurs.

Les perspectives seraient tout d'abord de mettre en place une enquête de terrain afin de déterminer les causes d'échecs des traitements mis en place lors d'AS. Une étude portant sur les mères des veaux atteints de RAC pourrait apporter des éléments complémentaires sur l'étiologie de cette maladie. Lors de parésie spastique des membres postérieurs l'origine génétique est à confirmer par la mise en évidence éventuelle des séquences génomiques responsables de cette atteinte. Ce qui nous permettrait ensuite d'apporter des éléments susceptibles d'éclaircir la pathogénie des parésies spastiques et d'éliminer les bovins porteurs éventuels.

Références bibliographiques

- ADAMS S.B. The role of external fixation and emergency fracture management in bovine orthopaedics. *Vet. Clin. N. Am. Food-A*, 1985, 1, 109-129.
- ARIGAN M., COUGHLAN A.R., CLEGG P.D., CARTER S.D. Matrix metalloproteinases 2 and 9 activity in bovine synovial fluids. *J. Vet. Med. A*, 2000, 47, 449-456.
- ARNAULT G. Etude de la parésie spastique bovine. Rivation et Cie éd., Bobigny, 1979, 97 p.
- ARNAULT G. Bovine spastic paresis. An epidemiological, clinical and therapeutic study in a Charolese practice in France. Efficacy of Lithium Therapy. *Proceedings of the XIIth World Congress of Diseases of Cattle*, 1982, NL September 7 to 10, 853-858.
- BAIRD J.D., JHONSON K.G., HARTLEY W.J. Spastic paresis in Friesian calves. *Aust. Vet. J.*, 1974, 50, 239-245.
- BAKER A.A. A progressive spastic syndrome in cattle. *Aust. Vet. J.*, 1968, 44, 393.
- BIJLEVELD K., HARTMAN W. Electromyographic studies in calves with spastic paresis *Tijdschr. Diergeneesk.*, 1976, 101, 805-808.
- BOUCKAERT J.H., DE MOOR A. Treatment of spastic paralysis in cattle: improved denervation technique of gastrocnemius and post-operative course. *Vet. Rec.*, 1966, 79, 226-229.
- BOUISSET S., PAVAUX C., DAVIAUD L. Le jarret droit : autre voie d'accès pour une névrectomie. *Point Vét.*, 80, 10, 43-48.
- CHOMIAK M., MILART Z., HOPPE R. Altérations du système nerveux chez un taureau atteint de paresis spastica chronique. *Rev. Méd. Vét.*, 1971, 122, 867-879.
- DE LEY G., DE MOOR A. Bovine spastic paresis: cerebrospinal fluid concentration of homovanilic acid and 5-hydroxyindoleacetic acid in normal and spastic calves. *Am. J. Vet. Res.*, 1975, 36, 226-227.
- DE LEY G., DE MOOR A. Bovine spastic paresis: a comparative study of serum enzymes and biopsies of the gastrocnemius muscle. *Zbl. Vet. Med. A*, 1976, 23, 89-96.
- DE LEY G., DE MOOR A. Bovine spastic paresis: results of surgical desafférentation of the gastrocnemius muscle by means of spinal dorsal root resection. *Am. J. Vet. Res.*, 1977 38, 1899-1900.
- DERIVAUX J. La contracture des muscles jambiers postérieurs chez les veaux et les jeunes bovidés. *Ann. Med. Vet.*, 1939, 39, 401-407.
- FERGUSSON J.G. Management and repair of bovine fracture. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*. 1982, 4, S128-S136.
- FRANCOZ D., DESROCHERS A., FECTEAU G., DESAUTELS C., LATOUCHE J.S., FORTIN M. A retrospective study of joint bacterial culture in 172 cases of septic arthritis in cattle. American College of Veterinary Internal Medicine, 20th Annual Forum, May 29-June 1 2002, 774.
- FRANCOZ D., DESROCHERS A., FECTEAU G., DESAUTELS C., LATOUCHZE .S., FORTIN M. Synovial fluid change in induced infectious arthritis in calves. *J. Vet. Intern. Med.*, 2005, 19, 336-343.

GAMPER S., STEINER A., NUSS K., OHLERTH S., FÜRST A., FERGUSON J.G., AUER J.A., LISCHER C. Clinical evaluation of the CRIF 4.5/5.5 system for long-bone fracture repair in cattle. *Vet. Surg.* 2006, 35, 361-368.

GANGL M., GRULKE S., SERTEYN D., TOUATI K. Retrospective study of 99 cases of bone fractures in cattle treated by external coaptation or confinement. *Vet. Rec.*, 2006, 158, 264-268.

GOTZE R. Spastische Parese der hinteren Extremität bei Kälber und Jungrinder. . *Deut. Tierärztl. Wocht.*, 1932, 40, 197-200.

HAMOIR J. La contracture des muscles jumeaux chez le bœuf. *Echo vétérinaire*, 1922, 51, 163-175.

HANSET R. L'hypertrophie musculaire en Blanc Bleu Belge. Conférences, rencontres GTV-INRA. Tours, France, 15 mai 1992, 65-69.

HANSET R., SERTEYN D., GROBET L., MICHAUX C. La parésie spastique des gastrocnémiens et son hérédité. *Ann. Méd. Vét.*, 1993, 137, 237 -247.

HARTLEY W.J., WANNER R.A., DELLA-PORTA A.J., SNOWDON W.A. Serological evidence for the association of Akabane virus with epizootic bovine congenital arthrogryposis and hydranencephaly syndromes in New South Wales. *Aust. Vet. J.*, 1975, 51, 103-104.

HEWICKER-TRAUTWAIN M., FELDMANN M., KEHLER W., SCHMIDT R., THIEDE S., SEELIGER F., WOHLSEIN P., BALL H.J., BUCHENAU I., SPERGSER J., ROSENGARTEN R. Outbreak of pneumonia and arthritis in beef calves associated with *Mycoplasma bovis* and *Mycoplasma californicum*. *Vet. Rec.*, 2002, 151, 699-703.

HIRSBRUNNER G., STEINER A. Treatment of infectious arthritis of the radiocarpal joint of cattle with gentamicin-impregnated collagen sponges. *Vet. Rec.*, 1998, 142, 399-402.

JACKSON P. Treatment of septic arthritis in calves. *In Practice*, 1999, 596-601.

KEELER R.F., SHUPE J.L., CROWE M.W., OLSON A., BALLS L.D. Nicotiana glauca-induced congenital deformities in calves: clinical and pathologic aspects. *Am. J. Vet. Res.*, 1981, 42, 1231-1234.

KOFLER J. Arthrosonography – the use of diagnostic ultrasound in septic and traumatic arthritis in cattle – a retrospective study of 25 patients. *Br. Vet. J.*, 1996, 152, 683-698.

KUROGI H., INABA Y., TAKAHASHI E., SATO K., OMORI T., MIURA Y., GOTO Y., FUJIWARA Y., HATANO Y., KODAMA K., FUKUYAMA S., SASAKI N., MATUMOTO M. Epizootic congenital arthryposis-hydranencephaly syndrome in cattle: isolation of Akabane virus from affected fetuses. *Arch. Virol.*, 1976, 51, 67-74.

LEDOUX J.M. La parésie spastique bovine est-elle une maladie transmissible ? *Bull. Soc. Vét. Prat. de France*, 1996, 80, 453-467.

LUEDKE A., JOCHIM M.M., JONES R. Bluetongue in cattle: effects of Culicoides variipennis-transmitted bluetongue virus on pregnant heifers and their calves. *Am. J. Vet. Res.*, 1977, 38, 1687-1695.

MADIGAN J.E., HOUSE J.K. Lameness and reluctance to walk. In Smith B.P., Large animal internal medicine. Mosby: Saint Louis, 2002, 366-368.

MARTEENS A., STEENHAUT M., GASTHUYS F., DE CUPERE C, DE MOOR A., VERSCHOOTEN F. Conservative and surgical treatment of tibial fracture in cattle. *Vet. Rec.*, 1998, 143, 12-16.

NAWROT P.S., HOWELL W.E., LEIPOLD H.W. Arthrogryposis: an inherited defect in newborn calves. *Aust. Vet. J.*, 1980, 56, 359-364.

PAVAUX C., ARNAULT G., BAUSSIÉ M., DUMONT M. Technique dite « de Götze », dans le traitement de la parésie spastique des bovins : Triple ténectomie. *Point Vét.*, 1988, 20, 41-50.

PEITEL M. Frequenz der extremitätenfrakturen und wirtschaftliche schäden bei Pferd und Rind. *Wiener Tierärztliche Monatsschrift*, 1971, 58, 158-163.

ROHDE C., ANDERSON D.E., DESROCHERS A., SAINT-JEAN G., HULL B.L., RINGS D.M. Synovial fluid analysis in cattle : a review of 130 cases. *Vet. Surg.*, 2000, 29, 341-346.

ROSENBERGER G. Späterkrankungen an spastischer Parese der Hintergliedmassen beim Rinde. . *Deut. Tierärztl. Wocht.*, 1939, 47, 18-23.

SERTEYN D., Pathologie neuro-myo-arthrosquelettique chez le bovin, Cours de chirurgie des grands animaux, 2002, 74-89.

SMITH J.A., WILLIAMS R.J., KNIGHT A.P. Drug therapy for arthritis in food-producing animals. *Comp. Cont. Educ. Pract.*, 1989, 11, 87-93.

STEINER A. Current status of long bone fracture repair in ruminants. *the Annual ECVS Congress*, Lyon, 2005, 136-138.

STÖRK C.K., CANIVET Ph., BAIDAK A.A., BALLIGAND M.H. Evaluation of a non-toxic rigid polymer as connecting bar in external skeletal fixators. *Vet. Surg.* 2003, 32, 262-268.

SVENSSON C., LINDER A., OLSSON S.-O. Mortality in Swedish dairy calves and replacement heifers. *J. Dairy. Sci.*, 2006, 89, 4769-4777.

TOUATI K., MULLER P., GANGL M., GRULKE S., PETERS F., SERTEYN D. La parésie spastique du quadriceps fémoral : une nouvelle entité clinique chez des veaux de race Blanc Bleu Belge. *Ann. Méd. Vét.*, 2003, 147, 261-265.

VAN HUFFEL X., STEENHAUT M., IMSCHOOT J., VERSCHOOTEN F., GASTHUYS F., DESMET P., DE MOOR A. Carpal joint arthrodesis as a treatment for chronic septic carpalitis in calves and cattle. *Vet. Surg.*, 1989, 18, 304-311.

VAN HUFFEL X. Clinical and experimental contribution to the pathogenesis of congenital articular rigidity in the calf in Belgium (PhD thesis). Université de Gent, 1990, 135p.

VERSCHOOTEN F., DE MOOR A., DESMET P., WATTE R., GENST O. Surgical treatment of congenital arthrogryposis of the carpal joint, associated with contraction of the flexor tendons in calves. *Vet. Rec.*, 1969, 85, 140-171.

VERSCHOOTEN F., DE MOOR A., STEENHAUT M., DESMET P., WOUTERS L., DE LEY G. Surgical and conservative treatment of infectious arthritis in cattle. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 1974, 165, 271-275.

VERSCHOOTEN F., VERMEIREN D., DEVRIESE L. Bone infection in the bovine appendicular skeleton: a clinical, radiographic, and experimental study. *Vet. Radiol ultrasound.*, 2000, 41, 250-260.

VERTENTEN G. L'évolution récente de la parésie spastique du veau. *Hebdo Vét.*, 2006, 176, 14-17.

VLAMINCK L., DE MOOR A., MARTENS A., STEENHAUT M., GASTHUYS F., DESMET P., VAN BRANTEGHEM L. Partial tibial neurectomy in 113 Belgian blue calves with spastic paresis. *Vet. Rec.*, 2000, 147, 16-19.

WEAVER A.D. Spastic paresis. In Saunders W.B. (3rd Eds.), *Lameness in Cattle*. Mosby: Philadelphia 1997, 213.