

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	p7
I. NOTIONS DE BASE SUR LA PATHOLOGIE OMBILICALE DU JEUNE BOVIN..	p9
1) <u>Rappels sur l'anatomie et l'involution ombilicale normale du veau.....</u>	p11
A. Anatomie.....	p11
B. Involution.....	p14
2) <u>Physiopathologie et classification des affections ombilicales néonatales bovines.....</u>	p15
A. Infection superficielle ou omphalite.....	p15
B. Atteinte des vestiges ombilicaux intra-abdominaux.....	p16
B.1. Atteintes de l'ouraque.....	p16
B.2. Atteintes de la veine ombilicale.....	p17
B.3. Atteintes des artères ombilicales.....	p17
C. Hernies ombilicales.....	p18
C.1. Hernies simples primaires.....	p18
C.2. Hernies secondaires à des infections ombilicales.....	p18
D. Autres affections ombilicales.....	p19
3) <u>Moyens diagnostiques mis à la disposition du clinicien pour évaluer une affection ombilicale.....</u>	p19
A. Anamnèse.....	p19
B. Examen clinique et palpation.....	p20
C. Examens complémentaires.....	p21
C.1. Echographie.....	p21
C.2. Biochimie.....	p25
C.3. Hématologie.....	p25

C.4. Radiographie.....	p26
C.5. Cathétérisation de la fistule.....	p26
4) <u>Traitement des affections ombilicales</u>	p26
II. ETUDE DES CAS REFERES POUR SUSPICION DE PATHOLOGIE OMBILICALE	p29
1) <u>Animaux, matériel et méthode</u>	p31
2) <u>Résultats</u>	p32
A. Description de l'échantillon étudié et de la conduite d'élevage des exploitations concernées.....	p32
B. Anamnèse relative à la masse ombilicale.....	p34
C. Examen général de l'animal - Examen spécifique de la masse ombilicale.....	p34
C.1. Examen général.....	p34
C.2. Examen de l'ombilic.....	p35
D. Examens complémentaires.....	p36
D.1. Examens de laboratoire.....	p36
D.2. Echographie.....	p37
D.3. Chirurgie.....	p39
D.4. Exactitude de l'examen échographique.....	p40
E. Diagnostics et comparaison des exactitudes de l'examen par palpation et de l'échographie.....	p45
E.1. Affections extra-abdominales.....	p45
a) Palpation et échographie lors de fibrose du cordon ombilical.....	p45
b) Palpation et échographie lors d'inflammation externe du cordon ombilical.....	p46
c) Palpation et échographie lors de hernies ombilicales.....	p47

E.2. Affections intra-abdominales.....	p47
a) Palpation et échographie lors de pathologie du canal de l'ouraque....	p47
b) Palpation et échographie lors d'affections impliquant les artères ombilicales.....	p48
c) Palpation et échographie lors d'atteinte de la veine ombilicale.....	p49
E.3. Etude particulière des cas présentant une atteinte de plusieurs structures ombilicales différentes.....	p50
F. Complications peropératoires et postopératoires immédiates.....	p50
3) <u>Discussion des résultats obtenus</u>	p51
A. Une population particulière d'animaux.....	p51
B. Place de l'examen échographique dans ce contexte de cas référés.....	p52
C. Les limites d'une telle étude.....	p53
CONCLUSION.....	p55
Annexe 1 : Protocole d'évaluation des animaux présentés pour suspicion d'affection ombilicale au cours de l'étude.....	p57
Annexe 2 : Résultats des examens hématologiques et biochimiques des veaux étudiés	p61
Bibliographie.....	p62

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

TABLEAUX

<u>Tableau 1</u> : Récapitulatif des mesures des diamètres des vestiges ombilicaux (mm) involuant normalement au cours des 21 premiers jours chez le veau d'après WATSON et al.....	p22
<u>Tableau 2</u> : Principes généraux du traitement chirurgical en cas d'infection ou de hernie ombilicale.....	p27
<u>Tableau 3</u> : Moment d'apparition de la masse ombilicale chez les veaux étudiés.....	p34
<u>Tableau 4</u> : Paramètres hémato-biochimiques des veaux étudiés.....	p36
<u>Tableau 5</u> : Récapitulatif des résultats diagnostiques de la palpation, de l'échographie et de l'intervention chirurgicale pour les 32 veaux étudiés.....	p38
<u>Tableau 6</u> : Mesure échographique du diamètre de la veine ombilicale, et comparaison avec la taille d'une veine ombilicale en involution normale.....	p43
<u>Tableau 7</u> : Examen par palpation et échographie des cas de fibrose du cordon ombilical....	p46
<u>Tableau 8</u> : Examen par palpation et échographie des cas d'omphalite.....	p46
<u>Tableau 9</u> : Examen par palpation et échographie des cas de hernie ombilicale.....	p47
<u>Tableau 10</u> : Examen par palpation et échographie des cas de pathologie impliquant le canal de l'ouraque.....	p48
<u>Tableau 11</u> : Examen par palpation et échographie des cas de pathologie ombilicale impliquant les artères ombilicales.....	p49
<u>Tableau 12</u> : Examen par palpation et échographie des cas de pathologie ombilicale liée à une atteinte de la veine ombilicale.....	p49

FIGURES

<u>Figure 1</u> : Anatomie de l'ombilic du veau nouveau-né d'après LISCHER et STEINER.....	p12
<u>Figure 2</u> : Les deux veines ombilicales ; droite et gauche dans le cordon externe, juste avant leur réunion chez un veau sain âgé de 24h.....	p13
<u>Figure 3</u> : Entrée de la veine ombilicale dans le foie, chez un veau sain âgé de 24h.....	p13
<u>Figure 4</u> : Sites de réalisation des mesures échographiques des structures ombilicales.....	p22
<u>Figure 5</u> : Aspect échographique d'une omphalite (forme abcédative) associée à une fibrose du cordon ombilical.....	p24
<u>Figure 6</u> : Artères ombilicales présentant un retard d'involution consécutif à une infection du canal de l'ouraque.....	p24
<u>Figure 7</u> : Répartition des classes d'âge des veaux inclus dans cette étude.....	p33
<u>Figure 8</u> : Correspondance entre l'examen échographique et l'aspect peropératoire d'une infection du canal de l'ouraque sans communication avec la vessie.....	p41
<u>Figure 9</u> : Omphalophlébite : épaissement de la veine ombilicale sur tout son trajet intra-abdominal et formation d'un abcès unique au niveau du foie.....	p44
<u>Figure 10</u> : Inflammation segmentaire de la veine ombilicale. Aspect échographique de la zone affectée.....	p44

INTRODUCTION

La pathologie ombilicale du jeune bovin est une réalité quotidienne pour le praticien buiatre. Elle est en effet, selon certaines études, tant en Europe [9] qu'en Amérique du Nord [40] au troisième rang des affections du jeune bovin, après les problèmes digestifs et les atteintes de l'appareil respiratoire profond. Elle s'accompagne de pertes économiques importantes, notamment en ce qui concerne les diminutions de Gain Moyen Quotidien. En effet, une étude de VIRTALA et al. [39] montre une perte d'environ 100 g par jour entre des veaux atteints d'infection ombilicale et des veaux sains au cours du troisième mois de vie. De ce fait, sa compréhension, ainsi que les approches diagnostique et thérapeutique, sont fondamentales pour le clinicien.

Le développement de l'échographie en suivi de reproduction des animaux de rente étant fréquent sur ces deux continents, il convient de remettre en avant l'intérêt de cet examen complémentaire lors de « syndrome du gros nombril » présenté au praticien, tant pour les aspects diagnostiques que pronostiques, ou lors de suivi thérapeutique. L'étude présente a été réalisée au sein du Centre Hospitalier Universitaire Vétérinaire (CHUV) de Saint-Hyacinthe au Québec, avec plusieurs objectifs. Tout d'abord d'essayer de mettre en place une fiche d'approche rationnelle, systématique et facile à compléter des affections ombilicales référées à la Faculté de Médecine Vétérinaire de Saint-Hyacinthe, permettant une exploitation ultérieure des cas et leur analyse par des moyens statistiques, pour cette étude. A plus long terme l'objectif était également de pouvoir réaliser des études de plus grande envergure [l'étude présente se limitant dans le temps à la durée de mon projet CIME (Cursus Intégré pour la Mobilité des Etudiants) de 6 mois]. En outre, elle a pour but d'objectiver l'intérêt de l'échographie en tant qu'examen complémentaire diagnostique, de nombreux praticiens ne l'utilisant pas, du fait que la palpation est considérée par une majorité comme suffisante.

Dans un premier temps néanmoins, avant d'aborder cette étude, il convient de revenir rapidement sur les différents types d'affections ombilicales du veau, leurs caractéristiques cliniques, leur approche diagnostique, leur traitement, et le pronostic de ces affections. Ensuite nous aborderons plus précisément l'étude mise en place au CHUV de Saint-Hyacinthe, l'élaboration du protocole d'étude des cas référés au secteur des animaux de consommation de cet établissement, et les résultats découlant de cette étude. Enfin nous discuterons les résultats de cette étude, qui ne se veut que descriptive, de la population de veaux présentés à la faculté de médecine vétérinaire de Saint-Hyacinthe pour problème ombilical suspecté par le vétérinaire référant.

I. NOTIONS DE BASE SUR LA PATHOLOGIE OMBILICALE DU JEUNE BOVIN.

1) Rappels sur l'anatomie et l'involution ombilicale normale du veau.

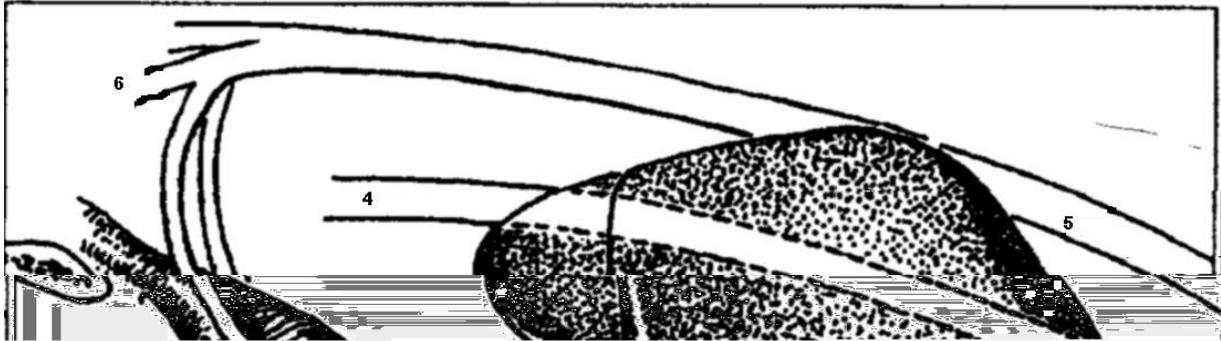
A. Anatomie (cf. Figure 1).

Quatre structures cheminent dans l'ombilic, elles sont importantes à retenir car interviennent dans la pathologie ombilicale : la veine ombilicale, les deux artères ombilicales et le canal de l'ouraque [3, 22]. Elles sont contenues dans le cordon ombilical qui prend origine à la sortie de l'abdomen du fœtus.

La région ombilicale du fœtus bovin est le lien fondamental entre la circulation sanguine du veau et la circulation placentaire materno-fœtale. Grâce aux échanges effectués au sein des cotylédons avec le sang maternel, le sang fœtal pauvre en oxygène et riche en déchets organiques, amené par les deux artères ombilicales (issues d'une ramification des artères iliaques internes à hauteur de la dernière vertèbre lombaire), via l'ombilic, est hématosé, détoxifié puis retourne dans la circulation fœtale via la veine ombilicale. Ces vaisseaux cheminent dans ce qui constitue le cordon ombilical, puis passent dans l'abdomen (la paroi abdominale est donc discontinue à cet endroit). Ensuite la veine ombilicale unique [seule la veine ombilicale gauche est présente dans l'abdomen du veau, puisque la veine ombilicale droite peu développée s'abouche à la précédente au sein de l'ombilic (Figures 1 et 2)], se dirige cranio-dorsalement vers le foie (Figure 3), et grâce à une particularité fœtale, le *ductus venosus*, une partie du sang hématosé qu'elle contient shunte le système porte et aboutit directement dans la veine cave caudale [24].

Le canal de l'ouraque, ou conduit allantoïdien, qui permet quant à lui durant la gestation d'éliminer l'urine du veau dans le sac allantoïdien, aboutit à l'apex vésical.

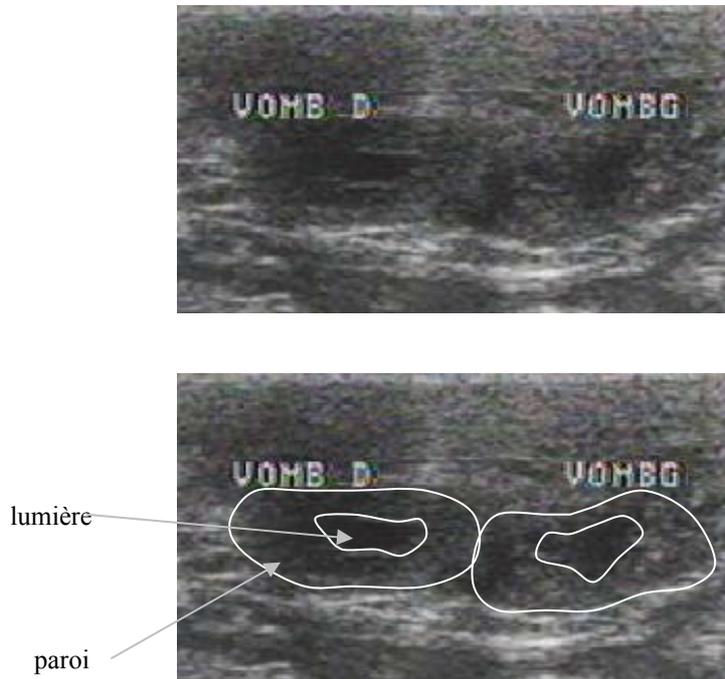
Figure 1 : Anatomie de l'ombilic du veau nouveau-né d'après LISCHER et STEINER [22].



La veine ombilicale (1,2) unique après la fusion de sa branche droite au niveau de l'anneau ombilical (12), chemine latéralement à l'abomasum (11) en se dirigeant cranio-dorsalement vers le foie (8), en shuntant la circulation porte grâce au *ductus venosus* (3) qui la relie directement à la veine cave caudale (4).

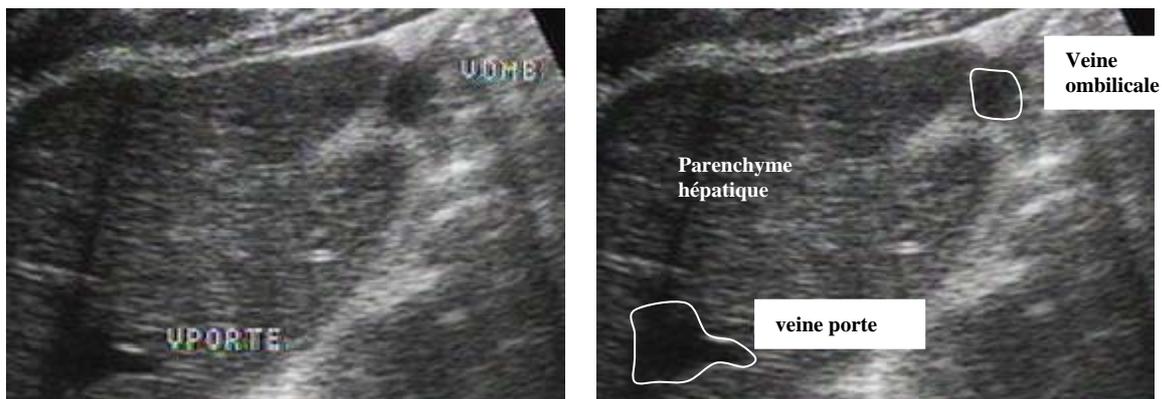
En région caudale, l'ouraque (10) chemine dans le plan médian pour s'aboucher à l'apex vésical (9). Situées latéralement à la vessie au sein du ligament latéral de la vessie, les deux artères ombilicales (7) se rétractent rapidement dans l'abdomen après la rupture du cordon ombilical, pour aller rejoindre les artères iliaques internes (6), ces dernières se jetant dans l'aorte abdominale (5).

Figure 2 : Les 2 veines ombilicales ; droite (VOMBD) et gauche (VOMBG) dans le cordon externe, juste avant leur réunion chez un veau sain âgé de 24h (Sonde 7,5 MHz).



Source : CHUV Saint-Hyacinthe

Figure 3 : Entrée de la veine ombilicale dans le foie, chez un veau sain âgé de 24h (Sonde 7,5 MHz).



Source : CHUV Saint-Hyacinthe

B. Involution.

Lors de la mise bas, l'étirement du cordon sous le poids du veau provoque sa rupture à une dizaine de centimètres de la paroi abdominale. Ce cordon ombilical va ensuite sécher en 4 jours, pour subir une déhiscence vers l'âge de 2 semaines et ne persister que sous forme de croûte au niveau de l'ombilic, jusqu'à l'âge d'environ un mois [22, 24]. Lors de la mise bas, les fibres musculaires lisses contenues dans les vaisseaux ombilicaux sont stimulées par l'étirement occasionné par la séparation du veau et de ses annexes fœtales. Ceci entraîne leur rétraction dans l'abdomen (plus marquée et rapide pour les artères que pour la veine, du fait de leur élasticité). L'occlusion de la veine ombilicale se fait par résorption et coagulation progressive du sang, puis prolifération d'un tissu conjonctif fibreux pour donner, mais pas systématiquement, le ligament rond du foie, qui chemine près du bord libre du ligament falciforme du foie. Si on essaye de formaliser dans le temps cette involution, elle est assez conséquente en peu de temps : de près de 20 mm de diamètre à 24h, elle ne mesure que quelques millimètres après 21 jours de vie chez le veau de race Prim'Holstein [41].

Quant aux artères, la coagulation du sang qu'elles contiennent est plus rapide. Cheminant latéralement à la vessie, en régressant, elles contribuent à former les ligaments latéraux de la vessie et forment dans certains cas après une régression partielle, les artères vésicales crânielles [3]. Leur régression est assez lente comparée à celle de la veine ombilicale, elles ne mesurent que 8 à 12 mm de diamètre dans le premier jour de vie, et au bout de trois semaines leur taille varie de 6 à 8 mm. Elles sont donc difficilement visualisables par échographie lors d'un protocole d'évaluation standard, pour un utilisateur non initié.

Le canal de l'ouraue involue également mais beaucoup plus rapidement. Il forme une petite cicatrice vestigiale sur l'apex vésical. De ce fait, sa mise en évidence n'est normalement pas possible lors d'un examen échographique, même chez des veaux de moins d'une journée de vie. On retrouve ses traces lors d'un examen histologique, dans le ligament médian de la vessie [41].

Différentes études [24, 41] ont tenté de quantifier cette involution grâce au suivi échographique de ces vestiges au cours des premières semaines de vie de veaux ne présentant pas de pathologie ombilicale particulière. L'examen échographique s'est avéré être un moyen d'évaluation performant et fiable des vestiges ombilicaux, notamment en comparant ses résultats avec ceux obtenus en réalisant des coupes transversales de veaux euthanasiés pour un autre motif qu'une affection ombilicale [24]. Néanmoins ce suivi n'a pas été effectué jusqu'à l'involution totale de ces vestiges, les études n'évaluant les veaux que jusqu'à l'âge de trois

semaines [41] ou un mois [24]. Cependant ces études nous permettent de disposer d'une base de données pour essayer d'apprécier l'involution de ces différentes structures. C'est essentiellement l'étude de WATSON et al. [41] qui a servi de guide. La méthode de réalisation de l'examen échographique ainsi que ses caractéristiques seront détaillées lors du paragraphe concernant l'échographie (au sein du chapitre moyens diagnostiques).

2) Physiopathologie et classification des affections ombilicales néonatales bovines [3, 11].

L'ombilic, par sa position anatomique, est une porte d'entrée potentielle pour de très nombreux germes. De ce fait, de nombreuses infections de l'ombilic lui-même ou des structures qu'il héberge sont possibles. Ces infections auront plusieurs conséquences parmi lesquelles un simple retard d'involution des structures infectées, ou bien une augmentation de taille de ces structures lors de processus suppuratif. Ces infections sont de deux types : les infections externes qui sont les omphalites, et les infections internes qui, selon la structure atteinte, auront des manifestations différentes ainsi que des pronostics et des traitements différents. Outre ces infections de l'ombilic, on trouve une autre catégorie d'affection de cette région : les hernies ombilicales.

D'autres affections ombilicales du jeune bovin qui sont l'éventration et l'hématome ombilical, peuvent exister, mais contrairement aux précédentes affections, elles surviennent dans les quelques minutes ou heures suivant la naissance, et sont généralement très facilement identifiables par le praticien.

A. Infection superficielle ou omphalite.

Ce terme regroupe l'ensemble des infections de la partie extra-abdominale de l'ombilic. Ces infections superficielles peuvent avoir deux aspects : une forme circonscrite qui est l'abcès ombilical, et une forme diffuse qui prend la forme d'un phlegmon, zone inflammatoire difficilement délimitée, au sein du tissu sous cutané de l'animal. Les signes sont ceux d'une inflammation locale bien circonscrite lors d'abcès ou diffuse sans délimitation nette lors de phlegmon. A ces signes locaux peuvent également se rajouter des signes généraux caractéristiques d'un syndrome fébrile (abattement marqué, tachycardie, etc.).

B. Atteinte des vestiges ombilicaux intra-abdominaux.

Nous avons précédemment vu que trois vestiges ombilicaux peuvent être affectés. Souvent chez un même animal, on peut rencontrer deux ou trois vestiges anormaux [4, 25, 27, 28], présentant tous des signes d'infection ou tout simplement un retard d'involution, ou une fibrose exagérée, témoignage d'une inflammation ancienne. Selon diverses études en zone allaitante [4] ou laitière [25], l'ouraque semble la structure la plus fréquemment impliquée (51 à 55% des cas), devant la veine ombilicale (47 à 51% des cas) puis les artères ombilicales (3 à 42% des cas). L'infection est le plus souvent liée à des germes présents dans l'environnement des veaux (*Escherichia coli*, *Arcanobacterium pyogenes*, *Streptococcus spp.*, et moins fréquemment *Proteus spp.* ou *Mannheimia haemolytica*) [3, 11].

B.1. Atteintes de l'ouraque.

Ce vestige ombilical est le plus souvent affecté [4, 25]. Les persistances vraies donc fonctionnelles du canal de l'ouraque, se caractérisant par des animaux présentant des écoulements urinaires ombilicaux sont très rares chez les bovins, contrairement à ce que l'on rencontre dans l'espèce équine [29]. Ainsi les atteintes de l'ouraque sont majoritairement des atteintes infectieuses [29, 30]. Elles peuvent impliquer l'ensemble du canal en continuité avec l'apex vésical, avec alors des signes d'infection urinaire (pyurie, pollakiurie, dysurie, etc.), ou bien, plus fréquemment, des infections segmentaires ou abcès le long du trajet de l'ouraque, qui en réalisant une bande de traction cranio-ventralement sur l'apex vésical, troublent la miction (pollakiurie et dysurie) [37], puis créent finalement une infection de la vessie par perturbation de sa vidange et infection par l'arrivée des germes de la sphère génito-urinaire (la vidange de la vessie étant son principal moyen de défense vis-à-vis des agents bactériens urétraux).

Les infections du canal de l'ouraque peuvent également dans de rares cas, être compliquées par des infections ascendantes du tractus urinaire évoluant vers une atteinte rénale sous forme de pyélonéphrites [18]. Les germes rencontrés sont *Arcanobacterium pyogenes* dans plus de 75% des cas, *Streptococcus spp.* dans environ 60% des cas, et dans moins d'un cas sur trois, *Proteus spp.*, *Escherichia coli*, *Bacteroides spp.*, et *Staphylococcus spp.* [32].

B.2. Atteintes de la veine ombilicale.

La veine ombilicale est le second vestige ombilical le plus fréquemment infecté [3, 4, 5]. De par le trajet de la veine vers le foie, les conséquences d'une omphalophlébite peuvent être catastrophiques pour la santé du veau. En effet lorsque l'infection atteint le parenchyme hépatique, les risques de septicopyohémie sont importants (notamment par embolisation de germes via le *ductus venosus* qui tarde généralement à involuer chez ces veaux) et peuvent entraîner, outre les signes classiques de septicémie néonatale (choc septique, fièvre puis hypothermie, diminution généralisée du tonus), des signes cliniques relevant d'atteintes plus spécifiques de certains organes ou appareils (polyarthrite septique, pneumonie, entérite, méningite, ou uvéite). L'atteinte hépatique peut cependant être circonscrite par la formation d'abcès, qui sont néanmoins préjudiciables pour la santé de l'animal (retard de croissance, faiblesse générale, sensibilité aux autres agents infectieux augmentée, etc.).

B.3. Atteintes des artères ombilicales.

Ces vaisseaux semblent être moins fréquemment impliqués que les deux structures précédentes, notamment du fait de leur rétraction intra-abdominale prononcée (grâce à leur paroi riche en fibres musculaires et élastiques) après la rupture du cordon à la naissance. Cette rétraction précoce limiterait, leur probabilité de rencontrer un agent infectieux péri-ombilical [3], néanmoins certaines études montrent qu'elles seraient le second vestige ombilical atteint [27, 31]. Les omphaloartérites sont le plus souvent caractérisées par des abcès artériels en chapelets de taille variable et dont l'extension peut rarement atteindre les artères iliaques internes [26]. Les deux artères peuvent être atteintes avec la même fréquence [31]. Passant latéralement à la vessie, dans certains cas, les omphaloartérites peuvent impliquer la paroi vésicale et être à l'origine de symptômes urinaires identiques à ceux retrouvés lors d'atteinte infectieuse du canal de l'ouraue. On note également fréquemment un défaut d'involution des artères ombilicales lors d'atteinte infectieuse du canal de l'ouraue, caractérisé alors par une fibrose de ces vestiges, sans signes macroscopiques d'infection. Plus rarement encore, les artères infectées peuvent être à l'origine d'incarcérations intestinales [20], tout comme le ligament rond du foie, résidu fibreux de la veine ombilicale [14].

C. Hernies ombilicales.

Les hernies qui sont définies cliniquement comme étant liées à l'absence de fermeture complète de la paroi musculaire abdominale au niveau de l'ombilic, sont très fréquentes chez le veau. Selon une étude réalisée en Amérique du Nord sur 410 veaux [40], examinés chaque semaine pendant leurs trois premiers mois de vie, elles ont une incidence identique aux infections ombilicales précédemment citées (environ 15%). On trouve deux types de hernies principales qu'il faut impérativement distinguer, notamment pour ce qui est des options thérapeutiques qui diffèrent en fonction du type de hernie.

C.1. Hernies simples primaires.

Ces hernies sont très fréquentes chez les bovins femelles de race Prim'Holstein. Elles sont liées à un gène récessif autosomal à pénétrance incomplète [1, 19]. Leur caractéristique est que l'anneau herniaire est entièrement palpable et le contenu du sac herniaire entièrement réductible. La taille de l'anneau est variable (de quelques millimètres à plusieurs dizaines de centimètres) de même que son contenu qui est le plus souvent de l'omentum, de l'abomasum des anses d'intestin grêle, ou rarement le rumen [3]. Généralement les signes cliniques associés, outre la masse, sont rares, mais ils peuvent dans certains cas être liés à un déficit de transit au sein de l'organe hernié (le plus souvent déshydratation avec alcalose métabolique hypochlorémique lorsque la caillette est contenue dans le sac herniaire). Les hernies étranglées au niveau de l'ombilic sont toutefois rares chez les bovins [16].

C.2. Hernies secondaires à des infections ombilicales.

Elles constituent une catégorie importante chez le jeune bovin (près de 50% des cas de hernies selon FRETZ et al. [16]), contrairement au poulain. Le veau est en effet soumis à une pression infectieuse importante, et de ce fait l'inflammation induite fragilise la paroi musculaire et crée ainsi des ruptures de cette dernière à l'origine de hernies. Cependant contrairement aux hernies simples, l'anneau herniaire n'est pas entièrement palpable du fait de séquelles de l'infection caractérisées le plus souvent, par des abcès externes [3].

D. Autres affections ombilicales.

Elles surviennent dans les minutes qui suivent la naissance. Les hématomes ombilicaux sont la conséquence d'hémorragies ombilicales lors de traumatismes ou de rupture inadéquate du cordon lors du vêlage. On peut également signaler une anomalie congénitale assez rare : l'omphalocèle qui est lié à une défectuosité de la paroi abdominale du veau qui implique des hernies où les organes herniés sont recouverts par l'amnios plutôt que par la peau [2]. Les éventrations observées lorsque les organes intra-abdominaux se retrouvent dans le milieu extérieur sont des cas particuliers d'omphalocèles. L'importance de ces affections reste néanmoins anecdotique par rapport aux infections et aux hernies de l'ombilic et des vestiges qui lui sont associés.

3) Moyens diagnostiques mis à la disposition du clinicien pour évaluer une affection ombilicale.

Nous ne nous attarderons que sur les moyens d'investigation réalisables en clientèle courante ainsi que sur ceux qui ont été mis en avant pour la réalisation du fichier d'exploration des affections ombilicales référées au sein du CHUV de Saint-Hyacinthe dans le cadre de notre étude prospective. D'autres examens complémentaires, moins couramment réalisés, ne seront qu'évoqués rapidement.

A. Anamnèse.

L'absence de désinfection du cordon, cumulée à des conditions de vêlages défavorables (pas de box spécial, fréquence de paillage insuffisante...) doivent être recherchées lors du recueil de commémoratifs, cette dernière catégorie d'informations ne pouvant se faire objectivement que lors d'une visite à la ferme. Ces deux éléments, en étant à l'origine d'une augmentation de la pression infectieuse de l'environnement, constituent en effet des facteurs de risque concernant l'infection éventuelle de l'ombilic [15].

Il est, de plus, important de connaître le statut immunitaire du veau. Ainsi les renseignements concernant la prise colostrale sont fondamentaux, notamment en sachant si la mère du veau était ou non primipare (dont le colostrum est moins riche que celui d'une multipare en immunoglobulines), si le veau a bien bu et quelle quantité exacte il a reçu (10 à

12% du poids vif) dans les premières heures de vies (durée brève des 12 premières heures de vie où le tube digestif est perméable aux anticorps maternels). De plus l'évolution de la masse constitue un renseignement important, du moment où elle est apparue à celui de la consultation. On peut, de même, se renseigner sur la nature et l'efficacité des traitements éventuellement mis en place.

B. Examen clinique et palpation.

L'examen général de l'animal permet de déceler des signes d'infection d'appareils (urinaire, respiratoire, articulaire, digestif, nerveux, etc.) qui peuvent orienter le clinicien vers la suspicion du type de structure atteinte (atteinte de l'ouraque et signes urinaires, atteinte de l'état général et localisation diverse des foyers infectieux lors d'omphalophlébite, du fait des risques de septicémie associés [3, 11]).

L'examen plus approfondi de la masse ombilicale permet d'affiner le diagnostic en essayant d'abord d'identifier la présence et la nature d'un écoulement (purulent lors d'infection externe ou interne). Ensuite la masse ombilicale est délicatement palpée à deux mains par l'examineur afin de déterminer la présence d'un anneau herniaire éventuel, ainsi que la consistance de la masse (induration lors de fibrose ou d'infection des vestiges ombilicaux, fluctuation lors de hernie d'un organe digestif [3, 11]). L'importance de la réductibilité de la masse constitue également une indication concernant le type d'affection rencontré (réductibilité totale lors de hernie simple, ou partielle lors de hernie associée à un abcès ombilical). De même, toute douleur ou chaleur à la palpation, associée à un œdème est indicatrice d'une inflammation.

Ensuite cet examen est suivi d'une palpation transabdominale délicate, quand elle est réalisable (c'est-à-dire si l'animal n'est pas trop âgé ou ne présente pas une trop grande tension de sa paroi abdominale). On peut dès lors distinguer par ce moyen les affections extra-abdominales de l'ombilic (omphalite, hernie, ou fibrose du cordon ombilical), des atteintes des vestiges ombilicaux intra-abdominaux. En effet, dans ce dernier cas, la palpation révèle la présence d'un cordon intra-abdominal se dirigeant crânialement lors d'omphalophlébite, ou caudalement lors d'atteinte du canal de l'ouraque ou des artères ombilicales.

En revanche, la palpation transabdominale ne permet pas une évaluation exacte de l'extension de l'infection des vestiges ombilicaux intra-abdominaux [11, 25], ni de préciser la nature de leur contenu [25]. Mais c'est l'examen le plus facilement réalisable et le plus accessible au praticien.

C. Examens complémentaires.

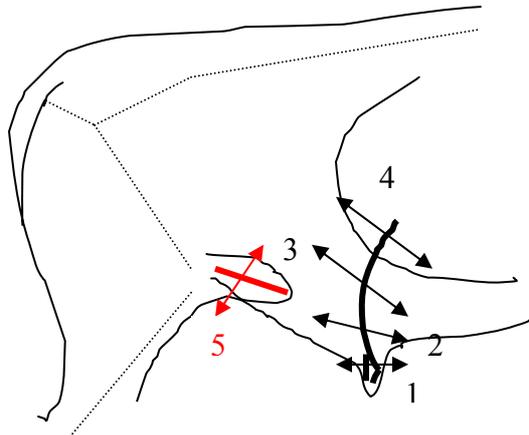
Ces examens ont pour but de préciser l'extension de la masse au sein de l'abdomen, et d'évaluer les organes abdominaux éventuellement touchés. De plus ils visent à déterminer l'impact éventuel d'une infection de l'ombilic ou de ses vestiges sur l'organisme. Il s'agit de l'examen échographique de la région ombilicale, de l'examen biochimique du sérum, de la numération et de la formule sanguine, des radiographies avec produit de contraste, et de la cathétérisation de la fistule éventuellement présente.

C.1. Echographie.

L'examen échographique de la région de l'ombilic et des structures intra-abdominales qui lui sont associées est possible lors de l'étude d'une affection ombilicale. L'animal debout ou en décubitus latéral gauche est tondu sur une longueur s'étendant de l'appendice xiphoïde jusqu'à la mamelle (ou au scrotum chez les mâles) et sur toute l'étendue de la surface ventrale de l'abdomen. Un gel trans-sonore est alors appliqué sur la surface tondu. Puis grâce à une sonde échographique de 7,5 , 5 ou 3,5 MHz selon la taille de l'animal et la profondeur des structures à visualiser, une exploration systématique de la masse ombilicale et de l'abdomen est alors réalisée. Cet examen permet une très bonne détection des affections ombilicales externes ou internes [10, 11, 22, 23, 24, 25, 27, 30, 31, 32].

La sonde, placée au départ dans le plan transversal de la masse ombilicale, est déplacée crânialement puis caudalement sur l'ombilic puis sur l'abdomen. De ce fait, l'image obtenue est toujours celle d'une coupe transversale des vestiges ombilicaux infectés, la sonde pouvant également être tournée à 90 degrés sur son axe par la suite, afin de visualiser les vestiges infectés sur leur longueur (pour notamment mettre en évidence une communication entre la vessie et le canal de l'ouraque). Les vestiges ombilicaux seront bien sûr recherchés en tenant compte de leur position anatomique normale, en essayant de distinguer les artères du canal de l'ouraque par l'observation et la latéralisation éventuelle de ces structures par rapport à la vessie. De plus, grâce à différentes études [24, 41], nous disposons d'une série de mesures des vestiges ombilicaux à des endroits précis, chez des veaux sains, qui peuvent constituer une référence objective concernant un retard d'involution consécutif à une infection (active ou ancienne) de ces structures (Figure 4 et Tableau 1).

Figure 4 : Sites de réalisation des mesures échographiques des structures ombilicales [41].



Protocole de mesure des vestiges ombilicaux

- 1 Mesure du cordon ombilical et de la veine ombilicale au sein de ce cordon
- 2 Diamètre de la veine ombilicale dans l'abdomen près du cordon ombilical
- 3 Diamètre de la veine ombilicale à mi-distance foie / paroi abdominale
- 4 Diamètre de la veine ombilicale à proximité du foie
- 5 Diamètre des artères ombilicales, prises au niveau du point médian de la vessie
- 6 Exploration de l'apex vésical afin de détecter une éventuelle persistance du canal de l'ouraque

Tableau 1 : Récapitulatif des mesures des diamètres des vestiges ombilicaux (mm) involuant normalement au cours des 21 premiers jours chez le veau d'après WATSON et al. [41].

NB : l'ouraque n'est pas visualisable, donc non mesurable, après la naissance du veau.
Vomb = veine ombilicale

Site de mesure	J 1	J 7	J 14	J 21
Cordon ombilical 1	24,67 ± 3,57	20,22 ± 3,99	16,78 ± 3,83	14,44 ± 3,78
Vomb dans le cordon 1'	9,61 ± 4,41	2,61 ± 1,78	1,0 ± 1,52	-
Vomb près de la paroi abdo 2	17,67 ± 6,04	10,33 ± 5,05	7,89 ± 4,70	5,33 ± 4,56
Vomb à mi chemin abdo-foie 3	11,22 ± 3,60	7,56 ± 2,24	4,44 ± 3,40	1,22 ± 2,44
Vomb à proximité du foie 4	10,44 ± 4,50	6,11 ± 3,86	2,78 ± 4,24	1,33 ± 2,83
Artères ombilicales 5	10,33 ± 1,80	8,94 ± 2,11	8,39 ± 1,92	6,82 ± 1,03

En outre la nature hétérogène du contenu de ces structures (alternance de zones liquidiennes et d'images évocatrices de bulles de gaz libérés par les germes pyogènes), ainsi que l'épaisseur de leur paroi ou la mise en évidence d'adhérences éventuelles peuvent corroborer la suspicion d'infection [27, 31].

Les abcès ombilicaux ont un aspect caractéristique (Figure 5) [22, 25]. Un matériel très hétérogène est en effet observé, circonscrit dans une capsule hyperéchogène.

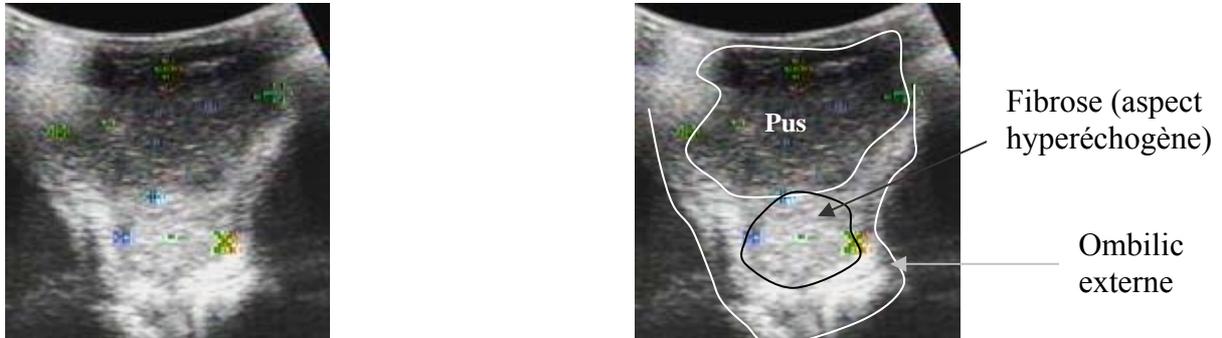
La simple fibrose du cordon ombilical se manifeste par la visualisation d'une structure tubulaire extra-abdominale qui est homogène et hyperéchogène (Figure 5). Cette structure ne s'étend pas dans la cavité abdominale.

Les hernies ombilicales se caractérisent par la visualisation de structures digestives (particules échogènes mobiles au sein d'une cavité remplie de liquide hypoéchogène ou anéchogène), ou d'omentum (structure hétérogène et hyperéchogène), dans la masse ombilicale. De même, on note une discontinuité de la paroi musculaire à leur niveau, et une hyperéchogénicité des marges de cette paroi musculaire matérialisant l'anneau herniaire [25, 27].

Quant aux vestiges ombilicaux infectés, outre les signes d'infections précédemment décrits, l'examen échographique permet une évaluation de l'extension de l'infection au foie ou à la vessie [22, 25, 27, 33]. Les retards d'involution des structures ombilicales sont diagnostiqués par la présence de vestiges ombilicaux de taille augmentées (en comparaison à celles décrites dans la littérature [24, 41]), sans signes échographiques d'infection (Figure 6).

L'examen échographique est donc complémentaire à la palpation de l'ombilic, mais est difficile à mettre en œuvre en pratique courante (coût, installation de l'appareillage, temps de l'examen, etc.). De ce fait, cet examen n'est pas couramment utilisé en dehors des structures hospitalières.

Figure 5 : Aspect échographique d'une omphalite (forme abcédative) associée à une fibrose du cordon ombilical (coupe transversale au niveau du cordon ombilical).



Source : CHUV Saint-Hyacinthe

Figure 6 : Artères ombilicales présentant un retard d'involution consécutif à une infection du canal de l'ouraque.



Source : CHUV Saint-Hyacinthe

C.2. Biochimie.

Outre les renseignements classiques et spécifiques d'une atteinte d'organe (hépatique, rénale, ou incarceration de l'abomasum dans une hernie, etc.), l'examen biochimique du sérum nous permet d'évaluer chez un jeune veau, l'efficacité de sa prise colostrale grâce à l'activité enzymatique Gamma-Glutamyl Transpeptidase, et à la mesure du taux de globulines plasmatiques (dont une part importante correspond aux immunoglobulines G1 colostrales). L'activité GGT augmente 24 à 48 heures suivant la prise colostrale (jusque 5000 UI/L), du fait d'une activité GGT contenue dans le colostrum maternel [8], pour décroître ensuite lentement et se stabiliser aux environs de 100 UI/L après trois semaines de vie. Néanmoins l'information fournie par la valeur de ces paramètres peut manquer de spécificité, puisqu'ils peuvent aussi varier lors d'une atteinte hépatique éventuelle (augmentation de l'activité GGT lors d'atteinte du parenchyme hépatique) ou de foyer inflammatoire chronique (augmentation des taux de globulines plasmatiques et de protéines totales).

L'électrophorèse des protéines sériques permet une détermination précise de la fraction des *gamma*-globulines (fraction à laquelle appartiennent les immunoglobulines G1), ainsi que des autres fractions des protéines sériques, notamment des *alpha*-2-globulines (qui augmentent lors de l'inflammation) [21]. Ainsi elle permet de déterminer l'importance de la prise colostrale et de la distinguer d'un phénomène inflammatoire actif.

C.3. Hématologie.

La leucocytose neutrophilique est très fréquemment associée à un foyer inflammatoire ou à un stress, elle est alors accompagnée d'une lymphopénie [34]. De même, une hyperfibrinogénémie sera notée lors de foyer inflammatoire actif, le taux de fibrinogène plasmatique étant un marqueur de l'inflammation très sensible chez les bovins [35]. Une monocytose indiquera quant à elle un foyer infectieux bactérien évoluant de manière chronique. Le nombre total de leucocytes et la valeur du taux de fibrinogène plasmatique sont, de plus, reconnus comme ayant un grand intérêt dans l'exploration d'une affection ombilicale [17, 32].

C.4. Radiographie.

L'injection d'un produit de contraste radio-opaque dans la fistule ombilicale éventuelle, suivie d'un cliché radiographique, lors de suspicion d'infection de l'ouraque avec une atteinte vésicale associée, peut apporter des informations diagnostiques concernant la communication entre cette fistule et la vessie [5]. De même, la réalisation d'une urographie après injection d'un produit de contraste intra-veineux peut aider le clinicien lors de communication entre le canal de l'ouraque infecté et la vessie [12]. Mais ces examens sont difficiles à mettre en œuvre et peu réalisables en pratique. De plus l'information apportée par ces examens est limitée par rapport à celle apportée par l'examen échographique.

C.5. Cathétérisation de la fistule.

Cet examen permet selon la direction que prend le cathéter, de suspecter une atteinte de la veine ombilicale crânialement, ou des artères et de l'ouraque caudalement [5]. Néanmoins il présente des risques si les parois de la structure infectée se rompent lors de la cathétérisation.

4) Traitement des affections ombilicales.

Le traitement des affections ombilicales a fait l'objet de nombreuses publications [3, 5, 6, 10, 11, 15, 16, 17, 26, 29, 32, 33, 36] et n'a pas connu de grandes innovations récemment si ce n'est la perspective lointaine de techniques chirurgicales moins invasives comme les interventions chirurgicales guidées par laparoscopie, qui limitent la taille des incisions abdominales. Elles n'en sont néanmoins qu'au stade expérimental au sein de centres hospitaliers universitaires vétérinaires nord-américains [7].

Ainsi le traitement médical par antibiothérapie est généralement le traitement conservateur mis en place en première intention (excepté dans le cas des hernies simples). L'antibiothérapie à large spectre et par voie parentérale est instaurée pour une durée initiale de cinq jours à une semaine, puis son efficacité est évaluée par une palpation de la masse ou son suivi échographique [10], pour objectiver la diminution des structures infectées. Le choix de l'antibiotique dépend de la nature de l'affection et des organes atteints. Ainsi, lors d'atteintes du canal de l'ouraque avec des signes urinaires associés, les bêta-lactamines ou les

céphalosporines s'avèrent très efficaces car concentrées dans l'urine et actives contre la plupart des agents bactériens rencontrés dans ces affections.

Ensuite si les résultats escomptés ne sont pas atteints, une option chirurgicale peut être envisagée. Selon la nature de la masse et des structures intra-abdominales impliquées, les options chirurgicales diffèrent et sont résumées dans le tableau 2.

Tableau 2 : Principes généraux du traitement chirurgical en cas d'infection ou de hernie ombilicale.

Type d'atteinte	Nature exacte et extension	Traitement chirurgical
Omphalite	Phlegmon	Médical pour le circonscrire en un abcès
	Abcès	Drainage chirurgical puis (ou) exérèse
Hernie ombilicale ≥5cm de diamètre	Hernie simple	Réduction à sac herniaire ouvert préférable [16]
	Hernie secondaire à une infection	Traitement de l'infection initiale puis réduction à sac herniaire ouvert
Infection de l'ouraque	Pas d'atteinte de la vessie	Ligature en zone saine et exérèse du matériel infecté
	Atteinte vésicale	Résection de l'apex vésical, et retrait du canal infecté
Omphalophlébite	Pas d'atteinte hépatique	Ligature en zone saine et exérèse du matériel infecté
	Atteinte hépatique	Marsupialisation de la veine ou euthanasie selon les cas [15, 33]
Omphalo-artérite	Atteinte distale	Ligature en zone saine, exérèse du matériel infecté
	Atteinte proche des artères iliaques internes (rare)	Marsupialisation de l'artère infectée [26]

Comme on peut le constater par le tableau 2 ci-dessus, la diversité des interventions est très grande, et leur complexité variable. Du fait de la variété des traitements à envisager, la connaissance exacte de la nature de l'atteinte ombilicale, et de son extension intra-abdominale, constituent des atouts indéniables pour le chirurgien. Il peut dès lors prévoir un protocole anesthésique adapté en fonction de la difficulté supposée de chaque intervention réalisée [29], et de l'état général du veau. En effet, la durée de l'intervention peut beaucoup varier entre une simple herniorraphie, et une résection du canal de l'ouraque associée à une cystectomie apicale partielle, surtout lors de la présence d'adhérences entre la structure infectée et l'omentum. Ainsi pour les interventions simples, une tranquillisation par des agents injectables associée à une anesthésie locale est suffisante [29]. Pour des interventions supposées plus longues, le confort du chirurgien et du veau sera assuré par une anesthésie sous agents volatils qui sont beaucoup moins toxiques pour le veau [29].

Les différents examens complémentaires pratiqués par le clinicien lui permettent de mieux préciser sa démarche thérapeutique. Ainsi l'examen échographique, qui permet d'identifier le contenu (purulent ou non) du vestige atteint peut, dans certains cas, déterminer la meilleure décision thérapeutique, alors que la palpation ne le permet pas [25]. C'est le cas lors d'omphaloplébite. La palpation ne permet pas de déterminer la nature du contenu de la veine élargie, alors que l'examen échographique le permet [25]. Or seules les atteintes purulentes requièrent une intervention chirurgicale, les inflammations simples sans suppuration pouvant être traitées médicalement [25]. C'est pourquoi l'évaluation échographique, en plus de la palpation ombilicale, limite les trouvailles fortuites peropératoires. De ce fait le protocole anesthésique et opératoire précis peut être personnalisé selon le veau et la nature de son affection.

La pathologie ombilicale bovine constitue donc un défi sémiologique et diagnostique pour le vétérinaire, du fait de la multitude d'affections regroupées dans cette entité pathologique. Les moyens thérapeutiques qui découlent de cette première étape dépendront de l'affection, de son extension intra-abdominale et de la valeur de l'animal. Le but de l'étude qui suit est de déterminer les particularités des cas référés au CHUV, en acceptant le biais induit par le mode de sélection des cas, toujours référés, après avoir été ou non traités par l'éleveur et/ou le vétérinaire référant. Cette étude descriptive fait aussi le point sur les moyens diagnostiques disponibles pour le praticien et leurs intérêts respectifs.

II. ETUDE DES CAS REFERES POUR SUSPICION DE PATHOLOGIE OMBILICALE.

1) Animaux, matériel et méthodes.

Les animaux ayant été inclus dans cette étude sont des bovins ayant été référés par un vétérinaire au Centre Hospitalier Universitaire Vétérinaire (CHUV) de Saint-Hyacinthe au Québec pour suspicion de pathologie ombilicale entre le 15 février et le 15 juillet 2002. Tous les bovins présentés pour ce motif, et uniquement eux, durant cette période ont été inclus dans cette étude, qui se voulait systématique, des cas de pathologie ombilicale. Sur les 33 cas initialement inclus, 32 ont été pris en compte pour cette étude ; en effet, un veau présenté avec une anamnèse d'infection ombilicale n'a pas été traité chirurgicalement et les diagnostics établis à partir de la palpation et de l'examen échographique, n'ont de ce fait, pas pu être confirmés.

Chaque animal était évalué selon le même protocole d'examen élaboré au préalable et dont l'intégralité est fournie en annexe 1. Les commémoratifs concernant la conduite d'élevage et les circonstances d'apparition de la masse étaient recueillis le jour de l'admission de l'animal lorsque le propriétaire était présent ou par contact téléphonique avec ce dernier au cours de l'hospitalisation de l'animal.

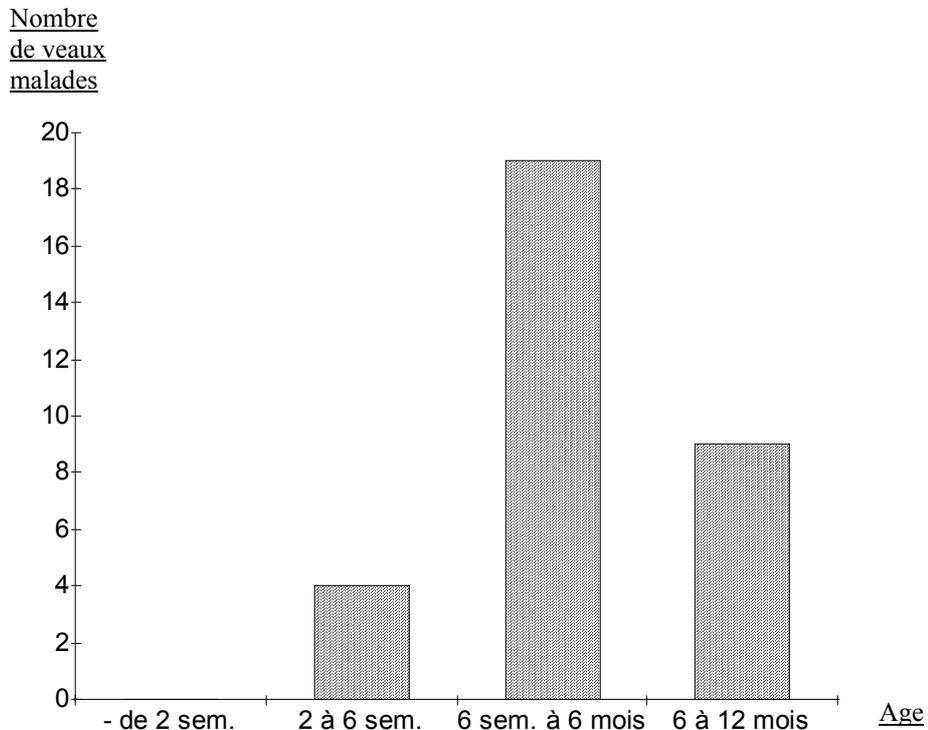
Un examen général complet était pratiqué ainsi qu'un examen détaillé de l'ombilic (palpation extra-abdominale puis trans-abdominale, échographie selon le protocole d'exploration de WATSON et al. [41]), associé à d'autres examens le plus systématiquement possible (examen hématologique, biochimique et éventuellement une culture bactérienne du contenu de la masse). Les différents examens complémentaires précités étaient toujours réalisés à l'aide des mêmes appareils disponibles au sein des différents services de la Faculté de Médecine Vétérinaire de Saint-Hyacinthe. Leur interprétation se réalisait toujours selon les normes habituellement utilisées au secteur des animaux de consommation du CHUV. Les opérateurs réalisant et interprétant les différents examens complémentaires étaient néanmoins différents selon les veaux.

Les atteintes ombilicales ont été séparées en six catégories distinctes afin de faciliter la lecture des résultats (ouraques, veine, artère, omphalite, hernie, fibrose du cordon ombilical selon le type d'atteinte suspecté). Les hernies étaient définies comme étant une défectuosité de la paroi abdominale au niveau de l'ombilic partiellement ou totalement palpable, avec un organe abdominal autre qu'un vestige ombilical dans leur contenu (omentum, caillette, anses digestives, etc.). Tout vestige ombilical fibrosé de taille augmentée, même sans signe d'infection visible était considéré comme anormal. L'augmentation de taille était évaluée par

une mesure systématique des vestiges ombilicaux à des niveaux différents comme montré par la Figure 6.

(Figure 7). Ils avaient tous été vus avant leur admission par un vétérinaire référant, après que celui-ci ait généralement mis en place un premier traitement.

Figure 7 : Répartition des classes d'âge des veaux inclus dans cette étude.



Les commémoratifs concernant la buvée du colostrum et la désinfection de l'ombilic à la naissance n'ont pu être obtenus que pour 29 veaux, les trois derniers ayant été achetés après plusieurs jours de vie. Sur ces 29 veaux, 17 (soit 59%) provenaient d'un élevage où avait été pratiquée une désinfection du nombril à la naissance, consistant généralement en une pulvérisation ou un trempage avec une solution iodée désinfectante. Le plus fréquemment, cet acte était réalisé une seule fois (12 cas sur 17 soit 71%) ou jusqu'à ce que le cordon ombilical sèche entièrement (29% des cas soit 5 cas). Les 12 veaux restants n'avaient quant à eux subi aucune désinfection de l'ombilic particulière.

Les veaux avaient tous eu une prise colostrale jugée normale par l'éleveur. Des protocoles d'administration du colostrum précis étaient pratiqués dans 17 élevages (soit 59% des cas) sur les 29 pour lesquels les commémoratifs étaient disponibles. Parmi les 29 veaux, 8 étaient issus de primipares (soit 28%) et 21 issus de multipares (soit 72%).

B. Anamnèse relative à la masse ombilicale.

Les conditions d'apparition de la masse ombilicale ont été également recueillies au cours des conversations avec le propriétaire de l'animal. La masse ombilicale était remarquée le plus fréquemment par l'éleveur après 4 mois de vie [11 cas sur 29 soit 38% (Tableau 3)]. Pour 3 cas parmi les 32 présentés dans cette étude, il a été impossible de déterminer l'apparition d'une masse en tant que telle, puisque l'ombilic externe était normal lors de la présentation de ces animaux à l'hôpital (2 cas d'abcès internes du canal de l'ouraque sur des génisses âgées de 8 et 9 mois, et un cas de chirurgie esthétique de l'ombilic sur une génisse âgée de 5 mois et demi présentant une simple fibrose du cordon ombilical).

Tableau 3 : Moment d'apparition de la masse ombilicale chez les veaux étudiés.

Age lors de l'apparition de la masse	0 à 2 semaines	2 à 4 semaines	1 à 2 mois	2 à 4 mois	Plus de 4 mois
Nombre de cas (total 29*)	3	5	6	4	11
Pourcentage	10	17	21	14	38

* Seuls 29 cas, sur le total de 32, ont été inclus dans ce tableau, pour les 3 cas non inclus il n'a pu être déterminé de modifications externes de l'ombilic susceptibles d'être repérées par l'éleveur (2 abcès internes du canal de l'ouraque et une fibrose du cordon ombilical).

L'évolution de la taille de la masse par rapport à l'épisode en cours a également été prise en considération lors de notre enquête. Pour 18 veaux sur 32, cette masse avait augmenté de taille depuis son apparition (soit 56% des cas), alors que pour seulement 4 veaux la taille de cette masse avait diminué (soit 13%) et qu'elle était restée identique pour les 10 veaux restants. Un écoulement, toujours purulent, était présent chez 8 veaux (soit 25% des cas).

C. Examen général de l'animal - Examen spécifique de la masse ombilicale.

C.1. Examen général.

Seuls 7 veaux (22%) présentaient une altération de l'état général, les 25 veaux restants étant en bon état général. Lors de l'altération de l'état général, une fièvre associée était

toujours notée (les 7 veaux dont l'état général était altéré avaient tous une température comprise entre 39,5°C et 40,5°C). Des signes cliniques de choc (abattement, signes de septicémie, ou associés à la constitution d'un troisième secteur) n'ont été retrouvés que chez 3 veaux (9%), souvent associés à un retard de croissance et à une anorexie plus ou moins totale de l'animal. Nous avons également remarqué que d'autres appareils pouvaient présenter une infection chez 12 veaux (37% des cas), dont un présentant une atteinte simultanée de deux systèmes organiques (trouble respiratoire associé à un trouble urinaire). Il s'agissait d'une infection urinaire (9 cas soit 69%), d'une atteinte pulmonaire (3 cas soit 23%), et enfin d'une atteinte polyarticulaire (1 cas soit 8%).

C.2. Examen de l'ombilic.

L'inspection de l'ombilic révélait un aspect majoritairement cylindrique (20 veaux), mais l'ombilic est également apparu hémisphérique (9 cas) ou sous la forme d'un simple épaissement cutané (3 cas). L'ombilic était douloureux à la palpation chez un veau sur deux, mais une chaleur de la masse ombilicale n'a été notée que pour 3 veaux (soit 9% des cas). Un anneau herniaire était palpable chez 14 veaux (44%), de plus de 5 cm de diamètre chez 5 veaux, et de moins de 5 cm chez les 10 autres, l'anneau étant palpable en totalité chez 9 animaux malades (64%) parmi les 14. Dans la plupart des cas, la masse était irréductible (18 cas soit 56%), ou réductible partiellement (8 cas soit 25%). La hernie n'était réductible totalement que pour 6 veaux (soit 19%).

L'identification finale de l'atteinte ombilicale suspectée (que cette suspicion soit ou non confirmée par chirurgie) était établie, après la palpation extra-abdominale de l'ombilic et la palpation trans-abdominale dans 84% des cas (27 cas sur 32). Pour les 16% de cas restants, la palpation ne permettait pas une identification ou même une suspicion quant à la structure concernée, du fait d'un animal trop âgé à l'abdomen trop tendu pour pouvoir être palpé, ou à la profondeur trop importante des structures atteintes, les rendant inaccessibles manuellement.

Les résultats obtenus par la palpation de la masse et de l'abdomen concernant chaque type d'affection ombilicale ont été notés afin de pouvoir caractériser les valeurs de cet examen dans notre étude. Ils sont consignés dans les tableaux 7 à 12, aux côtés des résultats concomitants de l'examen échographique de la région ombilicale de l'animal, afin d'être présentés dans le paragraphe E, pour pouvoir comparer ces deux moyens diagnostiques.

D. Examens complémentaires.

D.1. Examens de laboratoire.

Un profil biochimique sanguin a été réalisé chez 30 veaux parmi 32 (les deux veaux exclus appartenaient à des propriétaires qui souhaitent limiter les frais, et pour lesquels un profil biochimique ne se justifiait pas). De même, un examen hématologique complet a été effectué chez 31 veaux (pour un des deux veaux précédents, un examen hématologique a été réalisé du fait de la suspicion d'une atteinte inflammatoire importante). Les valeurs des paramètres plasmatiques Protéines Totales, Globulines, et Gamma-Glutamyl Transpeptidase (GGT) étaient systématiquement notées, de même que celles du fibrinogène plasmatique et du nombre des leucocytes circulants. Les valeurs de ces paramètres étaient interprétées selon l'âge de l'animal et son statut immunitaire supposé [13, 34, 35, 38]. Les résultats concernant ces analyses sont consignés dans le tableau 4 et dans l'annexe 2.

On constate que les anomalies les plus fréquemment rencontrées consistaient en une leucocytose (9 cas sur 31) avec une hyperfibrinogénémie (pour 4 cas) associée (indicateurs d'un foyer inflammatoire actif), ainsi qu'une diminution des globulines plasmatiques (pouvant être à l'origine d'une hypoprotéinémie) indicatrice d'un défaut de prise colostrale, même si aucun incident de ce type n'avait été mentionné au cours des conversations téléphoniques avec les éleveurs lors de l'anamnèse.

Tableau 4 : Paramètres hémato-biochimiques des veaux étudiés.

	Augmenté	Normal	Diminué
Protéines Totales (59,5-80 g/L)*	2	25	3
Globulines (26,2-38 g/L)*	3	22	5
GGT (<39UI/L)*	1	29	0
Leucocytes totaux (4-13,3 × 1000/μL)*	9	21	1
Fibrinogénémie (2-5 g/L)*	4	26	1

* Plages usuelles des valeurs physiologiques [18, 34, 35, 38]

Outre ces informations systématiquement relevées, les autres anomalies éventuelles de l'examen hémato-biochimique étaient consignées. Nous avons ainsi pu constater la présence de signes de pseudo-obstruction abomasale suite à une hernie de la caillette au niveau du sac herniaire ombilical à trois reprises (caractérisés par une alcalose métabolique hypochlorémique, hypokaliémique, ainsi que des signes d'insuffisance rénale aiguë de type pré-rénale), de même qu'une augmentation du taux plasmatique de la créatine phospho-kinase pour 8 cas. Cependant ce paramètre est difficilement interprétable du fait que souvent les veaux présentés avaient reçu un traitement antibiotique administré par la voie intramusculaire.

Les prélèvements sur lesquels ont été réalisés des tentatives d'isolement bactérien étaient toujours issus de veaux présentant des abcès du canal de l'ouraque avec des signes de cystite associés, afin d'adapter l'antibiothérapie associée à la chirurgie ombilicale. Seuls trois veaux ont subi cet examen complémentaire. Pour le premier veau trois espèces bactériennes ont été isolées : il s'agissait de *Escherichia coli*, *Arcanobacterium pyogenes* et *Proteus mirabilis*. *Arcanobacterium pyogenes* a été la seule bactérie isolée chez les deux autres veaux prélevés. Dans tous les autres cas (29 cas sur 32 soit 91%), un isolement bactérien n'a pas été jugé nécessaire compte-tenu d'une bonne connaissance des agents bactériens mis en cause et de leur sensibilité supposée vis-à-vis des antibiotiques usuels.

D.2. Echographie (Tableaux 5 à 12).

L'échographie pratiquée sur les veaux a permis de déceler 54 anomalies de l'ombilic ou des structures intra-abdominales qui lui sont associées, parmi un total de 66 anomalies (soit 82% d'identification) retrouvées pendant l'acte chirurgical. Seuls 8 veaux présentaient une atteinte ombilicale simple. Pour les 24 autres (75%), en effet, plusieurs structures étaient touchées. Le tableau 5 présente, pour chacun des veaux, les structures diagnostiquées comme atteintes après examen échographique.

Tableau 5 : Récapitulatif des résultats diagnostiques de la palpation, de l'échographie et de l'intervention chirurgicale pour les 32 veaux étudiés.

N° Cas	Palpation*	Echographie*	Chirurgie*	Remarque**
1	V, O	V, A, Fc	V, A, Fc	
2	H	H	H, V	Fv
3	O, Fc	O	O	
4	Fc	O, Fc	O, Fc	
5	V	V	V	
6	O, H	O, H	O, H	
7	Ind	V, A, O	V, A, O	Fve
8	Om, Ind	Om, A	Om, A	
9	V, H	V, H	V, H	
10	Fc	O, Fc	O, Fc, A	Fa
11	H, Fc	H, Fc	H, Fc, O	Fo
12	Om	Om	Om	
13	Om, O	Om, O	Om, O, A	Fa
14	O, A	O, A	O, A	
15	H, Om	H, Fc	H, Fc	
16	O	A	A	
17	Ind	O	O	
18	H	H	H, Fc	
19	O	O	O, A	Fa
20	H, Fc	H, Fc	H, Fc	
21	Om, Fc	Om, Fc	Om, Fc	
22	Om	Om, H	Om, H	
23	O, H	O	O, V, A	Fv, Fa
24	Ind	Om, O	Om, O, A	Fa
25	Ind	O	H, Fc	
26	H, Om	H, Om	H, Om, V	
27	H, Om, V	H, Om, V	H, Om, V	
28	O	O	O, A	Fa
29	H	H, Om	H, Om, O, A	Fa
30	H	H	H	
31	H	H, V	H, V	Fve
32	Fc	Fc	Fc	

* Les abréviations utilisées sont les suivantes : **A** pour une atteinte artérielle, **O** pour une atteinte de l'ouraque, **V** pour celle de la veine ombilicale, **H** pour hernie, **Om** pour une simple omphalite, **Fc** pour la fibrose du cordon ombilical et enfin **Ind** lorsque la structure impliquée est indéterminée.

** En remarque sont indiqués les cas où une simple fibrose (**F**) était présente sans que des signes d'infection des différents vestiges (**v** pour veine, **a** pour artère, **o** pour l'ouraque) ne soient impliqués. La dernière lettre indique le moment de la découverte de la fibrose : **e** pour l'échographie, l'absence de troisième lettre signifiant que l'aspect fibrosé du vestige ombilical n'était qu'une trouvaille peropératoire.

D.3. Chirurgie.

Tous les veaux inclus dans cette étude ont subi une intervention chirurgicale. Cette condition d'intégration à notre étude, nous a permis, en effet, de disposer d'un examen de référence pour pouvoir calculer les différentes caractéristiques inhérentes à la palpation et à l'échographie ombilicale. L'acte chirurgical était associé à une antibiothérapie adaptée selon l'animal et ses éventuelles autres atteintes organiques (le plus souvent lors d'atteinte simple de l'ombilic ou de ses vestiges associés, la pénicilline G à la posologie de 22 000 UI/kg, 2 fois par jour par voie intra-musculaire constituait le traitement de base). Nous ne nous attarderons que peu de temps sur cet aspect thérapeutique, du fait qu'il ne comporte pas d'intérêt particulier par rapport au but de notre étude.

Pour 31 cas, l'abord chirurgical réalisé a été un abord classique en décubitus dorsal pour réaliser une laparotomie médiane sur la ligne blanche. Pour un cas, l'abord s'est effectué sur le flanc gauche pour réaliser une néphrectomie du rein gauche, ce dernier présentant un aspect échographique compatible avec une atteinte inflammatoire de son bassin de type pyélonéphrite.

Excepté ce dernier cas particulier, les procédures chirurgicales réalisées afin de traiter les animaux atteints étaient les procédures classiques communément admises et exposées par BAXTER [3] et RINGS [29]. Les protocoles anesthésiques (sédation et anesthésie locale, anesthésie générale aux agents injectables, ou anesthésie sous agents volatils) étaient adaptés à chaque cas [29], selon les résultats respectifs trouvés lors de la palpation et de l'examen échographique, et selon la complexité de l'intervention envisagée.

L'examen visuel peropératoire, ainsi que l'examen macroscopique des pièces d'exérèse a permis de porter un diagnostic définitif récapitulé pour chaque veau dans le tableau 5. Ainsi, parmi les 66 affections présentes dans notre population de veaux, 15 atteintes de l'ouraque (soit 23% des anomalies) ont été retrouvées. Les hernies ombilicales ont également été souvent retrouvées (13 cas soit 20% des anomalies), juste devant les atteintes des artères ombilicales (12 cas soit 18% des anomalies). Les omphalites et les fibroses du cordon ombilical ont été retrouvées aussi fréquemment (9 fois chacune, soit 13,5% des anomalies). Enfin l'atteinte de la veine ombilicale a été l'anomalie la plus rare au cours de notre étude (8 cas soit 12% du total des affections ombilicales diagnostiquées).

Les interventions chirurgicales réalisées pour corriger ces affections ont été une herniorraphie simple chez 6 veaux (19%) lors de hernie simple ou de fibrose du cordon sans signes d'infection. Le retrait simple des vestiges infectés a été effectué à 10 reprises (31% des

cas). Un retrait des vestiges infectés (artères ou ouraque) associé à une résection de l'apex vésical a été réalisé 13 fois (41% des cas), lorsque la structure infectée adhérait à la vessie. Pour un veau le retrait du matériel infecté n'a pas été possible et il a alors été procédé à une marsupialisation de la veine ombilicale infectée. Enfin le retrait simple du cordon infecté associé à une fermeture classique de la paroi abdominale a été effectué à deux reprises dans cette étude soit pour 6% des cas.

D.4. Exactitude de l'examen échographique.

La fibrose du cordon ombilical, caractérisée par une structure hyperéchogène de nature fibreuse et indurée au sein de l'ombilic, a été diagnostiquée chirurgicalement pour neuf cas. Parmi ces 9 cas, 8 ont été décelés avec l'examen échographique soit une sensibilité de 89%. De plus cet examen apparaît comme étant très spécifique dans notre étude ($Sp=1$), avec une valeur prédictive positive (VPP) de 100% et une valeur prédictive négative (VPN) de 96%.

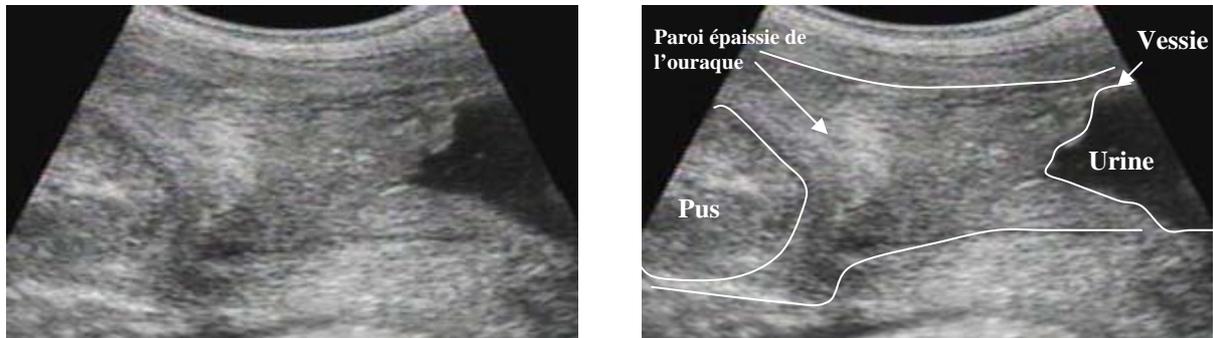
Les omphalites (9 au total dans notre étude) ont toutes été diagnostiquées par échographie, qui s'avère être, pour cette affection, un examen aussi valable que notre examen peropératoire de référence ($Se=Sp=VPP=VPN=1$).

Les hernies ombilicales ont été là encore parfaitement décelées lors de l'examen échographique (13 hernies au total, soit $Se=Sp=VPP=VPN=1$).

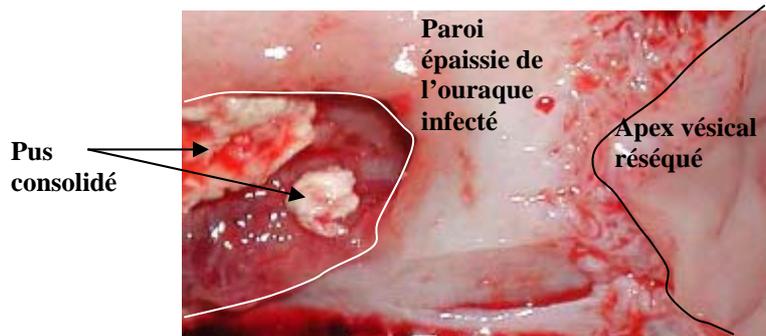
L'ouraque est le vestige ombilical qui a été le plus fréquemment affecté (retrouvé chez 15 veaux sur 32). L'examen échographique de ces veaux a permis de diagnostiquer 13 cas avec une atteinte de l'ouraque sur 15, soit une très bonne sensibilité de 87%. Pour cette affection ombilicale, l'examen échographique s'avère également très spécifique dans le cadre de notre étude ($Sp=1$). La valeur prédictive positive de cet examen est aussi excellente ($VPP=1$) du fait que la visualisation d'un cordon infecté dans le prolongement de l'apex vésical est caractéristique [22, 25, 27, 31] d'une atteinte du canal de l'ouraque (Figure 8). Les deux erreurs par défaut de notre étude ($VPN=89\%$) étaient liées d'une part à un cas de pyélonéphrite unilatérale gauche (un rein rempli de pus d'un poids de 8 kg sur un veau âgé de 2 mois comprimait l'ensemble des viscères abdominaux et rendait difficile l'examen de la région de l'apex vésical), et d'autre part à une fibrose segmentaire du canal de l'ouraque sans signes d'infection associés (sans doute à la suite d'une omphalite ancienne traitée médicalement).

Figure 8 : correspondance entre l'examen échographique et l'aspect peropératoire d'une infection du canal de l'ouraque sans communication avec la vessie.

Examen échographique et interprétation



Examen après coupe longitudinale de l'ouraque et de l'apex vésical retirés lors de la chirurgie



Source : CHUV Saint-Hyacinthe

Les artères ombilicales ont été également fréquemment touchées, avec 12 cas au total soit 18% des cas, parmi lesquels on doit distinguer les cas de simple fibrose sans infection visible associée (ni extérieurement, ni à la coupe), où l'artère conservait une taille néanmoins augmentée, et donc un défaut d'involution, par rapport à l'étude de WATSON et al. [41]. Cette fréquence de fibrose sans infection associée (retrouvée 7 fois dans notre étude, dans tous les cas présente de façon concomitante à une atteinte infectieuse du canal de l'ouraque) peut expliquer la sensibilité relativement faible de l'échographie pour le diagnostic d'une atteinte artérielle ($Se=5/12=42\%$) puisque tous les cas non diagnostiqués à l'échographie étaient des cas de simple fibrose (7 cas). La valeur prédictive positive de cet examen est néanmoins très bonne ($VPP=1$) du fait de l'aspect univoque des artères infectées cheminant latéralement à la vessie. La valeur prédictive négative et la spécificité de cet examen se sont respectivement avérées bonne et excellente ($VPN=0,74$ et $Sp=1$). Nous ajouterons que lorsque l'artère était visualisée lors de l'examen échographique, une mesure de son diamètre était réalisée. Cette mesure a pu être prise dans les 5 cas diagnostiqués par ce moyen. Ainsi la valeur moyenne des mesures effectuées ; $2,1 \pm 1\text{cm}$, est nettement supérieure à la taille des artères d'un veau âgé de plus de 3 semaines ($0,7 \pm 0,1\text{ cm}$ [41]), ce qui permettait à chaque fois de corroborer la suspicion d'infection de cette structure (en plus des images évocatrices d'une accumulation de pus dans les artères).

On peut, de même, signaler que, dans les différents cas d'omphaloartérite ou d'atteinte du canal de l'ouraque, nous n'avons jamais observé de communication en tant que telle entre l'artère ou l'ouraque infecté et la vessie, ce qui a été confirmé lors des examens chirurgicaux. Dans seulement trois cas, il a été possible de détecter du matériel hyperéchogène flottant dans la vessie, permettant d'objectiver des signes cliniques de cystite, sans liens visibles avec le vestige ombilical infecté.

Enfin les cas d'atteinte de la veine ombilicale, ou omphalophlébite, ont été les moins nombreux dans notre étude. En effet, seulement 8 cas (dont 4 de simple fibrose sans infection associée) ont été observés. Parmi ces 8 cas, 6 ont été diagnostiqués correctement par l'échographie, les deux cas non visualisés étant des cas de simple fibrose de la veine sur une très faible distance au sein de l'abdomen. La sensibilité de cet examen est donc très bonne malgré deux cas non décelés ($Se=6/8$).

De même, la valeur prédictive positive de cet examen est excellente dans notre étude ($VPP=6/6$), du fait de la visualisation de la veine épaissie (cordon tubulaire plus ou moins hétérogène) le long de son parcours pour aller rejoindre vers la droite le foie, cranio-dorsalement à l'ombilic. Le parenchyme hépatique n'a été atteint que chez un veau atteint

d'omphalophlébite (Figure 9). Cette affection a été mise en évidence par l'examen échographique avec l'observation de zones hétérogènes au niveau du parenchyme hépatique (cas n°5), au point d'abouchement de la veine ombilicale et de celui-ci. Pour les trois autres cas d'omphalophlébite clinique, la veine ne présentait des signes d'inflammation et d'infection que sur une faible portion de son trajet intra-abdominal (Figure 10), sans que son cheminement vers le foie ne puisse être perçu en totalité.

Dans tous les cas, lorsque la visualisation de la veine était possible, les mesures du diamètre de celle-ci étaient prises (Figure 6). Les résultats de ces mesures, ainsi que les données de référence chez des veaux avec une involution ombilicale normale [41] figurent dans le tableau 6. On peut constater que dans tous les cas où la veine ombilicale a pu être mesurée, la taille de ce vestige était augmentée par rapport à une veine ombilicale en involution normale. Son contenu était fréquemment anormal (4 cas sur 6 avec des images échographiques évocatrices de pus contenu au sein de ce vestige).

Tableau 6 : Mesure échographique du diamètre de la veine ombilicale, et comparaison avec la taille d'une veine ombilicale en involution normale (déterminée par WATSON et al. [41]).

Site de mesure de la veine ombilicale	A son entrée dans l'abdomen	A mi-chemin de son parcours vers le foie	A son entrée au sein du foie
Nombre de veines mesurées	6	2	1
Taille dans notre étude (cm)*	2,1 ± 1,1	1,85	2,5
Norme maximale chez des veaux de plus de 21j (cm) [40]*	0,5 ± 0,5	0,1 ± 0,5	0,1 ± 0,3

* Les résultats sont donnés en moyenne accompagnée de la déviation standard.

Figure 9 : Omphalophlébite : épaissement de la veine ombilicale sur tout son trajet intra-abdominal et formation d'un abcès unique au niveau du foie (cas n°5).



Source : CHUV Saint-Hyacinthe

Figure 10: Inflammation segmentaire de la veine ombilicale. Aspect échographique de la zone affectée.



Source : CHUV Saint-Hyacinthe

Par ailleurs, dans tous les cas présentés dans cette étude, les signes éventuels d'une péritonite ont été également recherchés, que celle-ci soit locale ou généralisée. La recherche de zones d'adhérences, la présence d'éventuelles flammèches hyperéchogènes (interprétées comme étant des traces de fibrine intra-abdominale) et de zones liquidiennes dans l'abdomen étaient des signes évocateurs d'une péritonite. Parmi les 24 cas sur 32 (75%) où des signes de péritonite localisée (23 cas soit 96%) ou généralisée (4%) ont été retrouvés pendant l'acte chirurgical, seuls 5 cas avaient été suspectés à l'examen échographique. Cet examen s'avère donc peu fiable dans notre étude avec une sensibilité de 5/24 soit 21% ainsi qu'une valeur prédictive négative de 32%, mais il présente une bonne spécificité et une bonne valeur prédictive positive (Sp=VPP=1).

E. Diagnostics et comparaison des exactitudes de l'examen par palpation et de l'échographie.

L'examen échographique a révélé 82% des anomalies (54/66), alors que la simple palpation n'en a permis l'identification que de 56% (37/66). Comme nous l'avons mentionné précédemment, les valeurs inhérentes à l'examen par palpation et l'examen échographique de la masse ombilicale ont été calculées pour chaque affection et sont présentées dans les tableaux 7 à 12. Cette présentation nous permet de comparer ces deux examens pour chaque type d'affection ombilicale au cours de notre étude.

E.1. Affections extra-abdominales

a) Palpation et échographie lors de fibrose du cordon ombilical (9 cas).

Lors de notre étude, la palpation a semblé être un moins bon indicateur que l'échographie concernant les cas de fibrose ombilicale (Tableau 7). En effet, la présence de trois faux négatifs et d'un faux positif a entraîné une dispersion des résultats qui semble supérieure à celle observée lors de l'examen échographique. Les faux négatifs correspondaient à deux cas où le cordon fibrosé était accolé intimement à l'ouraque infecté et non reconnaissable au toucher, ainsi qu'à un cas où des signes de douleur à la palpation ont permis de suspecter une omphalite alors qu'en fait l'échographie puis la chirurgie ont montré qu'il ne s'agissait que d'une simple fibrose du cordon. Le faux positif était le veau n°3, pour

lequel une induration de la paroi du canal de l'ouraque infectée a été interprétée à la palpation comme étant un vestige fibrosé du cordon ombilical.

Tableau 7 : Examen par palpation et échographie des cas de fibrose du cordon ombilical (9 cas).

Fibrose cordon	Fc+	Fc-	Total	
Palpation+	6	1	7	VPP=0,86
Palpation-	3	22	25	VPN=0,88
Total	9	23		
	Se=0,67	Sp=0,96		
Fibrose cordon	Fc+	Fc-	Total	
Echographie+	8	0	8	VPP=1
Echographie-	1	23	24	VPN=0,96
Total	9	23		
	Se=0,89	Sp=1		

b) Palpation et échographie lors d'inflammation externe du cordon ombilical.

L'examen échographique s'est révélé parfait dans notre étude pour détecter les omphalites (Tableau 8), contrairement à l'examen par palpation pour lequel les omphalites peuvent être confondues avec une atteinte d'un vestige ombilical du fait de leur continuité avec celui-ci (ce qui fût le cas pour les deux faux négatifs dans notre étude).

Tableau 8 : Examen par palpation et échographie des cas d'omphalite (9 cas).

Omphalite	Om+	Om-	Total	
Palpation+	7	1	8	VPP=0,88
Palpation-	2	22	24	VPN=0,92
Total	9	23		
	Se=0,78	Sp=0,96		
Omphalite	Om+	Om-	Total	
Echographie+	9	0	9	VPP=1
Echographie-	0	23	23	VPN=1
Total	9	23		
	Se=1	Sp=1		

c) Palpation et échographie lors de hernies ombilicales.

Même si l'échographie s'est avérée encore être un examen parfait dans notre étude (puisque aucun cas n'a été sur ou sous-diagnostiqué), l'examen par palpation s'est également révélé être un bon indicateur de pathologie herniaire (Tableau 9). Seul un cas a été non diagnostiqué à la palpation : il s'agissait d'un cas d'omphalite et d'hernie associée, où le sac herniaire contenait l'omentum adhérent dans son ensemble et confondu avec le foyer d'omphalite. Un cas a également été diagnostiqué par excès. Il s'agissait d'un animal présentant un canal de l'ouraque infecté fluctuant et semi réductible : ce dernier a été confondu avec une hernie. En fait dans ce cas, seul le canal infecté sortait de l'abdomen et au sens où nous avons défini la hernie précédemment, ce cas ne pouvait être comptabilisé comme hernie dans notre étude.

Tableau 9 : Examen par palpation et échographie des cas de hernie ombilicale (13 cas).

Hernie	H+	H-	Total	
Palpation+	12	1	13	VPP=0,92
Palpation-	1	18	19	VPN=0,95
Total	13	19		
	Se=0,92	Sp=0,95		
Hernie	H+	H-	Total	
E				

notamment une confusion entre une atteinte artérielle et une affection de l'ouraque) ont été commises lors de la palpation (2 faux positifs sur 17 animaux indemnes de pathologie impliquant l'ouraque soit $Sp=0,88$). L'échographie a permis, quant à elle, la visualisation du cheminement des ouraques non palpables (du fait notamment de l'âge avancé des animaux et de la tension sur leur paroi abdominale) et leur latéralisation par rapport à la vessie pour les distinguer des atteintes artérielles (d'où son excellente spécificité dans notre étude).

Tableau 10 : Examen par palpation et échographie des cas de pathologie impliquant le canal de l'ouraque (15 cas).

Ouraque	O+	O-	Total	
Palpation+	7	2	9	VPP=0,78
Palpation-	8	15	23	VPN=0,65
Total	15	17		
	Se=0,47	Sp=0,88		
Ouraque	O+	O-	Total	
Echographie+	13	0	13	VPP=1
Echographie-	2	17	19	VPN=0,89
Total	15	17		
	Se=0,87	Sp=1		

b) Palpation et échographie lors d'affections impliquant les artères ombilicales.

L'examen par palpation s'avère être de peu d'intérêt lors de pathologie artérielle (Tableau 11) avec une très faible sensibilité (8%). En effet, leur palpation est souvent difficile pour plusieurs raisons : abdomen tendu, animal trop âgé, ou infection segmentaire des artères, trop dorsale dans l'abdomen pour être palpée, difficulté de latéralisation d'un cordon partant caudo-dorsalement au sein de l'abdomen (d'où distinction délicate entre une atteinte artérielle ou impliquant l'ouraque), et enfin les cas de simple fibrose artérielle (7 cas), où la faible taille de ces vestiges (environ 1 cm) rend leur palpation difficile. L'échographie dans ce cas, comme on l'a précédemment dit, nous a permis de déceler au moins tous les cas d'infection avérée des artères. Seules les simples fibroses ont été difficiles à évaluer par ce moyen.

Tableau 11 : Examen par palpation et échographie des cas de pathologie ombilicale impliquant les artères ombilicales (12 cas).

Artère	A+	A-	Total	
Palpation+	1	0	1	VPP=1
Palpation-	11	20	31	VPN=0,65
Total	12	20		
	Se=0,08	Sp=1		
Artère	A+	A-	Total	
Echographie+	5	0	5	VPP=1
Echographie-	7	20	27	VPN=0,74
Total	12	20		
	Se=0,42	Sp=1		

c) Palpation et échographie lors d'atteinte de la veine ombilicale (Tableau 12).

La palpation et l'échographie ont toutes deux permis le diagnostic d'omphalophlébite dans 4 cas sur 4, où il y avait effectivement les signes d'une inflammation et d'une infection de la veine ombilicale. Néanmoins, seul l'examen échographique a permis un examen précis de l'état du foie et de l'extension de l'inflammation de la veine ombilicale, la palpation n'étant pas un indicateur fiable de cette extension hépatique éventuelle, sur des animaux assez âgés en moyenne. De plus cet examen a permis le diagnostic de simple fibrose de la veine pour deux cas sur quatre, contrairement à notre palpation avec laquelle aucun cas de fibrose de la veine n'a été détecté.

Tableau 12 : Examen par palpation et échographie des cas de pathologie ombilicale liée à une atteinte de la veine ombilicale (8 cas).

Veine	V+	V-	Total	
Palpation+	4	0	4	VPP=1
Palpation-	4	24	28	VPN=0,85
Total	8	24		
	Se=0,5	Sp=1		
Veine	V+	V-	Total	
Echographie+	6	0	6	VPP=1
Echographie-	2	24	26	VPN=0,92
Total	8	24		
	Se=0,75	Sp=1		

En résumé les structures présentant des signes macroscopiques d'infection ont été mieux détectées par l'examen échographique (31 sur 32 détectées soit 97% des cas) que par la simple palpation (19 cas sur 32 soit 59% des cas). La simple fibrose ou retard d'involution (du cordon ou des vestiges ombilicaux intra-abdominaux), sans signes d'infection, n'a été détectée que dans 47% des cas (10/21) par l'examen échographique, et dans 29% des cas (6/21) lors de la palpation de l'ombilic.

E.3. Etude particulière des cas présentant une atteinte de plusieurs structures ombilicales différentes.

Parmi les 24 veaux présentant des entités pathologiques ombilicales multiples, 15 (soit 63%) avaient deux atteintes concomitantes, 8 (soit 33%) présentaient trois structures atteintes de types différents. Enfin un veau (4%) était atteint de 4 anomalies ombilicales différentes. Si on essaie d'objectiver la validité des examens par palpation et échographique chez des veaux présentant plusieurs atteintes différentes dans notre étude, on constate que l'examen échographique nous a permis de diagnostiquer tous les types d'atteintes simultanées chez 13 veaux sur 24 (soit 54% dont 10 cas où deux anomalies étaient présentes et 3 cas pour lesquels 3 anomalies simultanées étaient présentes). Avec la palpation, les résultats sont moins bons dans notre étude, puisque seules 6 atteintes multiples sur 24 (soit 25%) ont été diagnostiquées correctement, dont une seule triple anomalie, les 5 autres cas correctement diagnostiqués étant des atteintes doubles.

F. Complications peropératoires ou postopératoires immédiates.

Les complications peropératoires ont été minimales au cours de notre étude. En effet, seuls deux problèmes ont été rencontrés pendant les interventions chirurgicales. Le cas n°24 a présenté une rupture de la paroi du canal de l'ouraque infecté pendant son extériorisation pour permettre sa dissection par rapport aux structures abdominales environnantes ; un rinçage abdominal abondant avec de l'eau salée (NaCl 0,09%) stérile a été alors réalisé. Le cas n°29 atteint de pyélonéphrite et pour lequel une néphrectomie gauche avait été réalisée, a présenté des difficultés de réveil postopératoire avec une décompensation d'une affection cardiaque non détectée à l'examen clinique ni même à la radiographie pulmonaire. L'autopsie a montré la présence d'une péricardite exsudative.

Concernant les problèmes survenus lors du suivi postopératoire immédiat, c'est-à-dire au cours de l'hospitalisation de l'animal, on doit noter la mort de deux animaux. Le veau n°29 après décompensation de sa péricardite est décédé 36 heures après l'intervention chirurgicale. Le veau n°1 qui était également atteint d'une arthrite du carpe, récalcitrante aux traitements habituels, a du être euthanasié en raison du pronostic réservé. Les autres complications survenues sont beaucoup plus bénignes, puisque la plus fréquente consiste en une simple collection ou œdème au niveau de la plaie (5 cas sur 32 soit 16% des cas) qui régresse spontanément après application de pansements abdominaux légèrement compressifs, ou éventuellement après drainage de cette poche de liquide puis application de pansements contentifs. En outre, nous signalerons également un cas d'hématurie transitoire (cas n°25) dans les 24 heures suivant la résection de l'apex vésical, ainsi qu'un cas pour lequel une diarrhée transitoire a été observée (cas n°3).

Nous n'avons jamais rencontré, lors de notre étude, pendant l'hospitalisation des animaux, de problèmes de déhiscence ou d'infection de la plaie chirurgicale.

3) Discussion des résultats obtenus.

A. Une population particulière d'animaux.

Comme nous l'avons vu précédemment, les animaux admis dans cette étude étaient référés par des vétérinaires et avaient été traités avant leur admission au CHUV. De ce fait, un biais évident concerne cette population d'étude (animaux âgés, problème récidivant après un traitement classique). Ceci est corroboré par l'âge moyen élevé des animaux, 21 semaines en moyenne, lors de leur admission. Or les problèmes ombilicaux surviennent classiquement vers une à trois semaines de vie comme l'ont montré VIRTALA et al. [40]. Nous avons donc été confronté à un échantillon d'étude bien particulier.

De plus, si on compare les caractéristiques des veaux présentés dans cette étude par rapport à celles d'autres études disponibles [4, 25], on constate que la fréquence des cas d'affections de plusieurs structures ombilicales (75% des cas) est supérieure à celle observée par LISCHER et STEINER (32,5% des cas) [25], ou encore à celle d'une étude sur des veaux charolais de BOHY et MOISSONNIER (7% des cas) [4]. Cependant ces études ne prennent pas en compte la fibrose du cordon ombilical en tant qu'anomalie dans leurs résultats, contrairement à la nôtre.

En ce qui concerne les vestiges ombilicaux intra-abdominaux infectés, on peut constater que le canal de l'ouraque (vestige intra-abdominal affecté dans 43% des cas), est suivi de près par l'atteinte des artères ombilicales (34% des cas) puis par la veine ombilicale (23% des cas) dans notre étude clinique. Ceci est en désaccord avec différentes études [4, 17] pour lesquelles les atteintes de la veine ombilicale sont plus fréquentes et les atteintes artérielles moindres. Cependant notre étude surévalue l'importance des affections artérielles. En effet, à sept reprises des artères en retard d'involution mais non infectées macroscopiquement ont été comptabilisées comme omphalo-artérite.

B. Place de l'examen échographique dans ce contexte de cas référés.

Les animaux étudiés étant assez âgés, l'intérêt de l'examen échographique par rapport à la palpation a été mis en évidence. Cet examen s'est avéré plus sensible et spécifique que la simple palpation, comme on l'a vu précédemment (Tableaux 7 à 12). La palpation est en effet difficile à réaliser sur ces animaux qui présentent souvent un abdomen tendu et volumineux. Dès lors l'échographie représente le meilleur moyen d'examiner de façon non invasive la région ombilicale de ces animaux [25]. Son apport informatif est important puisqu'elle renseigne sur la nature de l'atteinte ombilicale et des éventuelles structures intra-abdominales affectées [25, 31]. De plus, la connaissance exacte de l'atteinte ombilicale permet d'envisager un traitement dans des conditions optimales [25, 31]. En effet, le protocole anesthésique est adapté à la nature de l'affection, afin d'avoir une anesthésie personnalisée selon les particularités du patient, et un confort chirurgical maximal qui minimise les risques anesthésiques liés à la durée et à la complexité de l'intervention. Ainsi pour le seul veau de notre étude présentant une omphalophlébite avec atteinte du parenchyme hépatique, une anesthésie sous agents volatils (en vue de réaliser une marsupialisation de la veine infectée), a pu être prévue grâce aux résultats de l'examen échographique. La palpation ombilicale n'avait pas permis de déterminer l'extension précise de l'omphalophlébite pour ce veau. De ce fait, nous avons pu, dans ce cas, décider du type d'anesthésie le moins toxique en prévision d'une intervention chirurgicale longue et complexe.

Dans notre étude, l'examen échographique s'est révélé très performant pour la détection des structures ombilicales macroscopiquement infectées [détection de tous les cas de hernie ombilicale (13 cas) et d'omphalite (9 cas), de 13 cas sur 15 d'affection de l'ouraque, de 6 cas sur 8 d'omphalophlébite et de 5 cas sur 12 d'affection des artères ombilicales]. Cependant les résultats de cet examen sont moins bons lorsqu'il s'agit de repérer de simples

retards d'involution ou fibrose des vestiges ombilicaux, puisque seules deux veines présentant un retard d'involution, mais non infectées, sur 4 ont été repérées. Concernant les artères présentant un retard d'involution sans infection, aucune, parmi les sept cas observés au cours des diverses interventions chirurgicales, n'a été repérée lors des examens échographiques de ces animaux. On peut tenter d'expliquer cette faible efficacité de l'examen échographique concernant la détection des vestiges ombilicaux en retard d'involution dans notre étude. En effet, dans tous les cas un clinicien réalisait cet examen, et l'importance était surtout accordée aux structures présentant des signes d'infection permettant d'expliquer les signes cliniques observés. De plus, dans certains cas, les veaux étaient examinés alors que leur vessie était très peu distendue ce qui rendait la visualisation des vestiges ombilicaux caudaux difficile. Or pour ces veaux nous n'avons pas réalisé un second examen échographique, si le premier examen était suffisant pour déceler une infection expliquant les signes cliniques. Ceci peut également expliquer la mauvaise détection échographique des artères ombilicales présentant un retard d'involution, qui sont habituellement mieux visualisées lorsque la vessie est distendue par de l'urine. Elles en dépriment alors la paroi [24].

Par ailleurs, nous avons pu déterminer de façon précise, dans cette étude, l'extension de l'infection puisque nous n'avons jamais détecté de communication entre l'ouraque ou l'artère infectée et la vessie. Ceci a été confirmé lors de l'intervention chirurgicale. De même, la seule atteinte hépatique liée à une omphaloplébite a été mise en évidence par l'examen échographique. Ainsi, dans ce cas, l'échographie semble être un bon moyen d'évaluer l'importance de l'infection comme le suggèrent plusieurs études [24, 25, 27, 31], même si un cas unique ne permet pas de porter d'affirmations catégoriques.

Cependant, cet examen n'a pas permis de détecter de façon fiable la présence d'adhérences entre les structures infectées et les structures intra-abdominales. Seuls 5 cas sur 24 ont été diagnostiqués par ce moyen. Cette faible sensibilité (21%) de l'examen échographique pour détecter les signes de péritonite localisée dans notre étude, confirme les données bibliographiques [31].

C. Les limites de notre étude

Notre étude avait pour but, dans un premier temps, la réalisation d'un protocole d'étude des cas de pathologie ombilicale bovine, permettant une collecte systématique des informations concernant le veau présenté pour ce motif (depuis l'anamnèse jusqu'aux complications postopératoires, en s'intéressant de façon plus marquée à l'échographie). Cette

fiche d'approche des problèmes ombilicaux a pu être testée sur les 32 cas inclus dans cette étude. Bien sûr, compte tenu de la faible durée de l'étude (5 mois de collecte des informations et des cas), et du biais lié au mode de recrutement des cas étudiés, notre étude ne peut être que descriptive d'une population hospitalière à un moment donné, et non pas représentative des cas courants de pathologie ombilicale bovine.

De même, le recueil des commémoratifs obtenus pour ces animaux peut être sujet à discussion. Pour ces jeunes bovins, dont la moyenne d'âge était assez élevée, il est difficile de savoir si l'éleveur se souvenait effectivement bien de leur prise colostrale. Celle-ci a toujours été jugée en effet adéquate par ce dernier pour les 32 cas. Pourtant chez certains veaux, le profil biochimique sanguin pouvait laisser croire que la prise colostrale n'avait pas été optimale (5 animaux présentant une faible valeur des globulines plasmatiques). Il en va de même des informations concernant la désinfection du cordon au cours des premiers jours de vie.

D'autre part nous avons vu précédemment l'importance de l'examen échographique en tant que moyen diagnostique performant, par rapport au simple examen par palpation dans notre étude. Cette importance doit être modulée par le fait que notre population d'étude est particulière. Et il n'existe pas d'étude réalisée sur une population de veaux vus pour la première fois par un vétérinaire pour une suspicion d'affection ombilicale, comparant l'examen échographique et la palpation de l'ombilic et des vestiges qui lui sont associés.

En outre, le suivi postopératoire des animaux étant limité à la durée de leur hospitalisation, nous ne connaissons pas l'importance des complications postopératoires à moyen et long terme. En effet, nous n'avons observé aucune déhiscence ou infection de plaie au cours de notre étude, contrairement à ce que mentionnent différentes études effectuant un suivi post-opératoire plus long [4, 16, 33].

CONCLUSION

Cette étude clinique a porté sur 32 veaux référés au CHUV de Saint-Hyacinthe au Québec, entre les mois de février et de juillet 2002. Grâce à un protocole d'examen systématique de ces animaux, nous avons mis en avant l'importance de l'échographie en tant que moyen d'évaluation optimal d'un problème ombilical, au sein d'une population de cas référés complexes (déjà vu une fois par un vétérinaire, tous traités chirurgicalement au cours de cette étude).

Cet examen non invasif et réalisé par des manipulateurs habitués, a permis une bonne détection des affections ombilicales internes (13 cas d'affection de l'ouraque diagnostiquées sur 15, 6 cas d'affection de la veine ombilicale diagnostiquées sur 8, et 5 cas d'affection artérielle repérées parmi 12). Cet examen a également permis une bonne mise en évidence des affections ombilicales externes. Dans le même temps, la simple palpation a présenté de moins bons résultats (avec une moins bonne détection notamment pour les vestiges intra-abdominaux : 7 affections du canal de l'ouraque décelées sur 15, 4 atteintes de la veine ombilicale sur 8, et 1 atteinte artérielle sur 12), sur des animaux référés généralement assez âgés (moyenne d'âge de 5 mois).

De plus grâce à l'examen échographique, nous avons pu évaluer précisément l'importance de l'infection des structures ombilicales : infection segmentaire ou communication éventuelle entre le vestige infecté et la vessie ou le foie (un seul cas avec atteinte hépatique, correctement évalué lors de l'examen échographique mais non décelé à la palpation). De ce fait, le choix de la technique anesthésique et chirurgicale a pu être prévu et adapté avant même la laparotomie exploratrice, en fonction de la nature et de l'extension de l'atteinte suspectée lors de cet examen échographique.

Une étude de ce type, mais réalisée pendant une période plus longue, avec un nombre de cas plus important, permettrait de confirmer ou d'infirmer les tendances dégagées par cette étude ponctuelle concernant les veaux référés pour suspicion d'affection ombilicale au CHUV.

De plus, il pourrait être intéressant d'étudier la valeur de l'examen échographique dans le cadre d'une étude de terrain concernant une population de veaux vus pour la première fois par le vétérinaire, pour suspicion d'une atteinte ombilicale. Nous nous affranchirions ainsi du biais observé en structure hospitalière universitaire (cas plus compliqués référés, animaux âgés).

D'autre part, la valeur de cet examen, par rapport à la simple palpation pour un praticien non hospitalier confronté à des cas classiques d'affection ombilicale, peut elle aussi être soumise à discussion. Le temps passé à déplacer le matériel, à réaliser l'examen est effectivement un frein à l'utilisation de cet examen complémentaire. D'autant plus que, dans la plupart des cas, une intervention chirurgicale est décidée, en fonction des résultats obtenus par la palpation. Elle permet alors la visualisation directe des structures atteintes et la visualisation de l'importance de l'infection. Le choix du traitement adapté se fait donc lors de l'intervention. L'échographie peut cependant apporter un intérêt dans le cas d'animaux de grande valeur. Le risque anesthésique consécutif à la durée de l'intervention et la complexité de l'acte chirurgical envisagé, qui dépendent notamment de l'extension de l'infection, peuvent être évalués de façon plus précise, grâce à cet examen préopératoire, par le praticien. Ainsi le chirurgien dispose dès lors de toutes les informations nécessaires au choix d'une anesthésie et d'une intervention adaptées.

Annexe 1 : Protocole d'évaluation des animaux présentés pour suspicion d'affection ombilicale au cours de l'étude.

Protocole d'étude des problèmes ombilicaux référés à la Faculté de Médecine vétérinaire de Saint-Hyacinthe au Québec, Canada.

ANAMNESE

I COMMEMORATIFS

Race :

Sexe : Mâle Femelle

Age : Moins de 2 semaines 2 à 6 semaines 6 semaines à 6 mois
6 mois ou plus

Protocole de désinfection ombilicale : non oui

Si oui : solution iodée autre :

Méthode de désinfection : trempage aérosol

Protocole utilisé (quel moment, quelle fréquence) :

Prise colostrale : oui non mère : génisse vache quantité estimée :

Evolution de la masse : Taille inchangée
par rapport au début de l'épisode

Présence d'un écoulement : non oui si oui : sang pus autre :

II CONDITIONS D'APPARITION ET D'EVOLUTION DE LA MASSE

Apparue entre 0 et 2 semaines 2 et 4 semaines 1 et 2 mois 2 et 4 mois
après 4 mois de vie

EXAMEN CLINIQUE DE L'ANIMAL

I ETAT GENERAL

Bon

Altéré → Température : Normale 39.5-40.5°C 40.5°C et plus

→ Anorexie : Oui Non

→ Retard de croissance : Oui Non

→ Signes de choc : Oui Non

→ Signes d'infection de différents appareils (septicémie, arthrite, pneumonie, cystite, diarrhée) préciser :

EXAMEN DE LA MASSE

II INSPECTION

Forme : cylindrique hémisphérique simple épaissement

III PALPATION DEBOUT

Chaleur : Oui Non

Douleur : Oui Non

Consistance : Fluctuante Indurée Oedémaciée

Présence d'un anneau herniaire : Non

Oui → Taille : < 5 cm > 5 cm

→ Palpable totalement : oui non

Réductibilité de la masse : Complete Partielle Aucune

Identification de la structure impliquée (Par palpation debout ou plus facilement par palpation sur l'animal en décubitus dorsal) : Non Oui

→ Veine ombilicale

→ Artère ombilicale

→ Ouraque

→ Organe ectopié

→ Omphalite

→ Fibrose cordon

EXAMENS COMPLEMENTAIRES

I BIOCHIMIE

Normale

Anormale : → Protéines totales :

N ↑

→ Globulines:

N

→ GGT

N

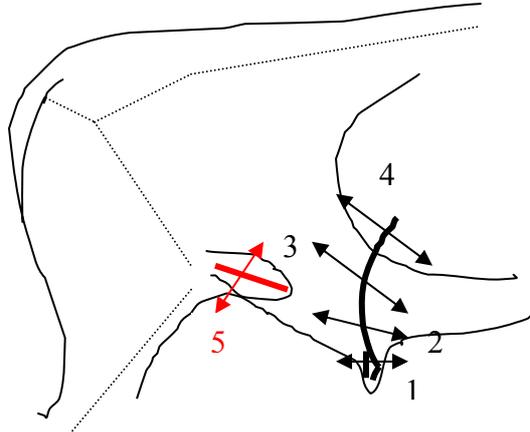
→ Autre anomalie laquelle :

II HEMATOLOGIE

Normale

Anormale : → Fibrinogène plasmatique : N
 → Leucocytes : N
 → Autre anomalie laquelle :

III ECHOGRAPHIE (animal debout ou en décubitus latéral gauche pour mieux visualiser les artères ombilicales) avec la sonde 7.5MHz ou 5MHz pour les structures profondes



Protocole de mesure des vestiges ombilicaux

- 1 Mesure du cordon ombilical et de la veine ombilicale au sein de ce cordon
- 2 Diamètre de la veine ombilicale dans l'abdomen près du cordon ombilical
- 3 Diamètre de la veine ombilicale à mi-distance foie / paroi abdominale
- 4 Diamètre de la veine ombilicale à proximité du foie
- 5 Diamètre des artères ombilicales, prises au niveau du point médian de la vessie
- 6 Exploration de l'apex vésical afin de détecter une éventuelle persistance du canal de l'ouraque

Mesure 1 : 1' :
 Mesure 2 :
 Mesure 3 :
 Mesure 4 :
 Mesure 5 :

Les mesures seront comparées à celles obtenues dans l'étude de WATSON et al., en comparant le patient au témoin correspondant le plus à sa tranche d'âge dans cette étude. Les valeurs relatées dans cette étude sont fournies en annexe, afin de pouvoir directement comparer les résultats.

Localisation de la zone anormale : → extra-abdominale
 → intra-abdominale
 → mixte

Caractéristiques de la zone anormale : → Contenu hétérogène
 → Paroi épaissie
 → Autre :

<u>Identification de la structure anormale</u> :	→ Abscès pariétal <input type="checkbox"/>	Confirmation chirurgie <input type="checkbox"/>
	→ Veine ombilicale <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	→ Artère ombilicale <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	→ Canal de l'ouraque <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	→ Organe ectopié <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	→ Fibrose du cordon <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	→ Abscès hépatique <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	→ Abscès vésical <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Images anormales associées : → Atteinte hépatique si oui, visualisation d'un

ou plusieurs abcès hépatiques

→ Atteinte vésicale au site d'abouchement de l'ouraque ou latéralement au niveau du passage des artères ombilicales

→ Adhérences témoins de péritonite localisée ou généralisée

→ Autre anomalie :

TRAITEMENT

Médical seul

Chirurgical : → Drainage puis soins locaux
→ Marsupialisation de la veine ombilicale
→ Résection de l'apex vésical
→ Retrait du matériel infecté
→ autre :

Euthanasie

En cas de chirurgie ou d'autopsie préciser le diagnostic final :

PROBLEMES PEROPERATOIRES ET POSTOPERATOIRES IMMEDIATS

Rupture de la coque de l'abcès

Mort

Hémorragie, collection, œdème de la plaie de chirurgie

Déhiscence de la plaie

Récidive

Autre :

Tableau récapitulatif des valeurs du diamètre (mm) des vestiges ombilicaux trouvés chez des veaux sains d'après : WATSON E, MAHAFFEY M.B. CROWELL W. SELCER B.A. MORRIS D.D. SEGNAK L. Ultrasonography of the umbilical structures in clinically normal calves, Am. J. Vet. Res., 1994;55 :773-780.

Site de mesure	J 1	J 7	J 14	J 21
Cordon ombilical 1	24,67 ± 3,57	20,22 ± 3,99	16,78 ± 3,83	14,44 ± 3,78
Vomb dans le cordon 1'	9,61 ± 4,41	2,61 ± 1,78	1,0 ± 1,52	-
Vomb près de la paroi abdo 2	17,67 ± 6,04	10,33 ± 5,05	7,89 ± 4,70	5,33 ± 4,56
Vomb à mi chemin abdo-foie 3	11,22 ± 3,60	7,56 ± 2,24	4,44 ± 3,40	1,22 ± 2,44
Vomb à proximité du foie 4	10,44 ± 4,50	6,11 ± 3,86	2,78 ± 4,24	1,33 ± 2,83
Artères ombilicales 5	10,33 ± 1,80	8,94 ± 2,11	8,39 ± 1,92	6,82 ± 1,03

Source : S. BUCZINSKI et A. DESROCHERS

Annexe 2 : Résultats des examens hématologiques et biochimiques des veaux étudiés. Mesure de taux de protéines totales (**PT**), globulines (**Glob**), de l'activité Gamma-Glutamyl Transpeptidase (**GGT**), des leucocytes totaux (**GB**), et de la fibrinogénémie (**F**).

Veaux	PT (g/L)	Glob (g/L)	GGT (UI/L)	GB (1000/μL)	F (g/L)
n°1	67,2	36,1	64	18	7
n°2	ND	ND	ND	ND	ND
n°3	62	30,2	40	8,3	3
n°4	69,5	29,3	23	15,4	4
n°5	51,4	20,4	49	15,5	4
n°6	82,8	38,1	17	13,4	7
n°7	69,3	34,6	21	10,8	5
n°8	ND	ND	ND	11,6	5
n°9	65,5	32,2	15	11,2	8
n°10	62,8	27	18	7,6	5
n°11	66,1	31,7	21	17,9	3
n°12	63,8	30,6	19	14,6	4
n°13	80,7	48,4	25	17,3	4
n°14	76,4	40,4	19	11,9	3
n°15	68,2	28,7	27	17,4	4
n°16	58,7	29	22	6	4
n°17	61,1	25,4	20	6	4
n°18	64,8	26,3	19	9,2	3
n°19	60,1	25,5	18	13	5
n°20	52,6	19	35	6,5	2
n°21	67,3	25,4	25	7,8	4
n°22	68,9	37,6	20	12	3
n°23	68,2	29,6	20	10,7	3
n°24	67,1	30,1	17	6,9	3
n°25	68,6	38,8	19	11,7	2
n°26	68,8	30,5	18	8,2	5
n°27	67,2	28,5	18	10,3	4
n°28	69,9	34,4	26	12,1	1
n°29	74,1	55,7	39	43,8	9
n°30	64,5	27,8	15	10,3	2
n°31	70,9	29,2	19	19,9	4
n°32	67,6	31,3	17	3,9	3

ND : Non déterminé

Normes utilisées d'après [13, 34, 35, 38] et le CHUV : **PT** : 59,5 - 80 g/L , **Glob** : 26,2 - 38 g/L interprété en fonction de PT, **GGT** interprété en fonction de l'âge de l'animal, interférence avec la prise colostrale (<39 UI/L chez un animal de plus de 6 semaines), **GB** : 4 - 13,3 × 1000/μL chez le jeune bovin, **F** : 2 - 5 g/L

BIBLIOGRAPHIE

1. ANGUS K, YOUNG GB. A note of the genetics of umbilical hernia. *Vet. Rec.*, 1972, 40, 245-247.
2. BAIRD AN. Omphalocele in two calves. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1993, 202(9), 1482-1483.
3. BAXTER GM. Pathologie ombilicale du veau : diagnostic traitement et complications. *Point Vét.*, 1990, 22(131), 533-540.
4. BOHY A, MOISSONNIER P. Pathologie om

10. CRAIG DR, KELTON DF, DIETZE AF. Ultrasonographic diagnosis and surgical management of umbilical masses in calves. *In: Proceedings of the 14th World Congress on Diseases in Cattle*. Dublin, Irlande, 1986, 1194-1199.
11. CHASTANT-MAILLARD S. Conduite à tenir devant une masse ombilicale chez le veau. *Point Vét.*, 1998, 29, 1145-1152.
12. DIEFFENDERFER DL, BRIGHTLING P. Dysuria due to urachal abcessation in calves diagnosed by contrast urography. *Can. Vet. J.*, 1983, 24, 218-221.
13. DUBREUIL P, LAPIERRE H. Biochemistry reference values for Quebec lactating dairy cows, nursing sows, growing pigs and calves. *Can. J. Vet. Res.*, 1997, 61(3), 235-239.
14. DUCHARME NG, SMITH DF, KOCH DB. Small intestinal obstruction caused by a persistant round ligament of the liver in a cow. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1982, 180, 1234-1236.
15. EDWARDS RB, FUBINI SL. A one-stage marsupialization procedure for management of infected umbilical vein remnants in calves and foals. *Vet. Surg.*, 1995, 24(1), 32-35.
16. FRETZ PB, HAMILTON GF, BARBER SM, FERGUSON JG. Management of umbilical hernias in cattle and horses. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1983, 183, 550-552.
17. GEISHAUSER T, GRUNDER HD. Nabelentzündung beim Kalb – Ein Rückblick auf 104 Fälle. *Tierärztl. Umsch.*, 1992, 47, 304-320.
18. HASSEL DM, TYLER JW, TUCKER RL, SONDHOF AF. Urachal abces and cystitis in a calf. *J. Vet. Intern. Med.*, 1995, 9(4), 286-288.
19. HERMAN et al. Risk factors for congenital umbilical hernia in German Fleckvieh. *Vet. J.*, 2001, 162, 233-240.
20. HYLTON WE, ROUSSEAUX CG. Intestinal strangulation: association with omphaloarteritis in a calf. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1985, 186(10), 1099.

21. JOHNSTON JK, MORRIS DD. Alterations in blood proteins. *In* : SMITH BP, editor. *Large Animal Internal Medicine*, 2nd ed, St-Louis : Mosby, 1996, 489-493.
22. LISCHER CJ, STEINER A. Nabel. *In* : BRAUN U, editor. *Atlas und Lehrbuch der Ultraschalldiagnostik beim Rind*. Berlin : Parey Buchverlag, 227-252.
23. LISCHER CJ, ISELIN U, STEINER A. Ultrasonographic diagnosis of urachal cyst in three calves. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1994, 204(11), 1801-1804.
24. LISCHER CJ, STEINER A. Ultrasonography of umbilical structures in calves, Part 1. *Schweiz. Arch. Tierheilk.*, 1993, 135, 221-230.
25. LISCHER CJ, STEINER A. Ultrasonography of umbilical structures in calves, Part 2. *Schweiz. Arch. Tierheilk.*, 1994, 136, 227-241.
26. LOPEZ MJ, MARKEL MD. Umbilical artery marsupialization in a calf. *Can. Vet. J.*, 1996, 37, 170-171.
27. O'BRIEN R, FORREST LJ. A retrospective study of umbilical sonography in calves. *Vet. Radiol. Ultrasound*, 1996, 37, 63-67.
28. RADEMACHER G. Nabelentzündung beim kalb : Diagnostische Sicherheit der klinischen Untersuchung und ihre prognostischer Wert. *In* : *Proceeding of the 15th World Congress on Diseases in Cattle*. Mallorca, Espagne, 1988, 55-60.
29. RINGS DM. Umbilical hernias, umbilical abscesses and urachal fistulas. Surgical considerations. *Vet. Clin. North Am. (Food Anim. Pract.)*, 1995, 11(1), 137-148.
30. SCHULTZ LG. Urachal abscesses/adhesions. *In* : SMITH BP, editor. *Large Animal Internal Medicine*, 3rd ed, St Louis : Mosby, 2002, 861.
31. STALLER GS, TULLENERS EP, REEF VB, SPENCER PA. Concordance of ultrasonographic findings in cattle with an umbilical mass or suspected to have infection of the umbilical cord remnant : 32 cases (1987-1989). *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1995, 206, 77-82.

32. STEINER A, FLUCKIGER M, OERTLE C, REGI G. Urachuserkrankungen beim Kalb : klinische und sonographische Befunde sowie Therapie und Prognose. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 1990, 132, 187-195.
33. STEINER A, LISCHER CJ, OERTLE C. Marsupialization of umbilical vein abscesses with involvement of the liver in 13 calves. *Vet. Surg.*, 1993, 22(3), 184-189.
34. TAYLOR JH. Leukocytes responses in ruminants. *In* : FELDMAN BF, ZINKL JG and JAIN NC editors, *Schalm's Veterinary Hematology*, 5th ed., Philadelphia : Lippincott, Williams and Wilkins, 391-404.
35. THOMAS JS. Overview of plasma proteins. *In* : FELDMAN BF, ZINKL JG and JAIN NC editors, *Schalm's Veterinary Hematology*, 5th ed., Philadelphia : Lippincott, Williams and Wilkins, 891-899.
36. TRENT AM. Surgical management of umbilical masses in calves. *Bovine Pract.*, 1987, 22, 170-173.
37. TRENT AM, SMITH DF. Pollakiuria due to urachal abscesses in two heifers. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1994, 184, 984-986.
38. TUMBLESON ME, WINGFIELD WE, JOHNSON HD, CAMPBELL JR, MIDDLETON CC. Serum protein concentrations as function of age in female dairy cattle. *Cornell Vet.*, 1973, 63, 65-71.
39. VIRTALA AM, MECHOR GD, GRÖHN YT, ERB HN. The effect of calfhoo diseases on growth of female dairy calves during the first three months of life in New York State. *J. Dairy Sci.*, 1996, 79(6), 1040-1049.
40. VIRTALA AM, MECHOR GD, GRÖHN YT, HOLLIS NE. Morbidity from non respiratory diseases and mortality in dairy heifers during the first three months of life. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1996, 208(12), 2043-2046.

41. WATSON E, MAHAFFEY MB, CROWELL W, SELCER BA, MORRIS DD, SEGINAK L. Ultrasonography of the umbilical structures in clinically normal calves. *Am. J. Vet. Res.*, 1994, 55, 773-780.

ÉTUDE CLINIQUE DE CAS DE PATHOLOGIE OMBILICALE CHEZ LE VEAU - COMPARAISON DE LA PALPATION ET DE L'EXAMEN ÉCHOGRAPHIQUE.

NOM et Prénom : BUCZINSKI Sébastien

RESUMÉ :

Les données médicales concernant 32 veaux référés pour suspicion d'affection ombilicale sont présentées. Tous les veaux ont subi un examen par palpation et un examen échographique de l'ombilic. Les diagnostics établis à la suite de chaque examen ont ensuite été comparés aux constatations réalisées lors de l'intervention chirurgicale. Cette thèse présente les résultats relatifs à cette étude descriptive. L'auteur insiste sur l'importance de l'examen échographique des vestiges ombilicaux du veau. Au cours de cette étude, cet examen a permis de révéler 82% des anomalies ombilicales, alors que la palpation n'en a détecté que 56%. L'échantillon de cas étudiés avait en effet un âge moyen élevé de 5 mois, ce qui rendait leur palpation abdominale difficile. En outre, l'examen échographique a été un très bon moyen de mise en évidence des structures ombilicales présentant des signes macroscopiques d'infection dans 97% des cas, alors que la palpation n'en a détecté que 59%. En revanche, la détection échographique d'un simple retard d'involution ou de fibrose sans infection associée s'est avérée moins bonne dans la présente étude (47% d'identification), mais meilleure que la détection par palpation (29%). L'extension exacte de l'infection a également pu être précisée grâce à l'examen échographique, permettant ainsi un choix thérapeutique personnalisé.

Mots clés : veau, échographie, palpation, ombilic, infection, hernie, diagnostic.

JURY :

Président Pr
Directeur Pr BRUGERE-PICOUX
Assesseur Pr CHASTANT-MAILLARD
Invité Pr DESROCHERS

Adresse de l'auteur :

M BUCZINSKI Sébastien
90 boulevard de Picpus
75 012 Paris
France

CLINICAL STUDY OF UMBILICAL DISEASE CASES IN CALVES - COMPARISON OF UMBILICAL ULTRASONOGRAPHY AND PALPATION.

SURNAME and Given name : BUCZINSKI Sébastien

SUMMARY :

Medical records of 32 calves referred for umbilical abnormalities that had undergone palpation and ultrasonographic examination of the umbilicus followed by surgery are presented. The author points out the usefulness of ultrasonography for the detection of umbilical defects in calves. In this study, ultrasonography detected 82% of umbilical abnormalities. Palpation detected only 56% of umbilical defects. Abdominal palpation was difficult because of the high mean age of referred calves (5 months). Correct diagnosis of grossly infected umbilical remnants was higher with ultrasound examination (97%) than with palpation (59%). Ultrasonographic diagnosis was of lesser accuracy to detect a delay of involution or fibrosis without macroscopic infection (47%) but better than palpation results (29%). Additionally, the extent of umbilical remnant infection was precisely evaluated through ultrasonography, allowing a choice of therapy adapted to each case.

KEY WORDS : calf, ultrasonography, palpation, umbilicus, infection, hernia, diagnosis.

JURY:

President Pr
Director Pr BRUGERE-PICOUX
Assessor Pr CHASTANT-MAILLARD
Guest Pr DESROCHERS

Author's Address :

M BUCZINSKI Sébastien
90 boulevard de Picpus
75012 Paris
France