

TABLE DES MATIERES

<i>TABLE DES MATIERES</i>	1
<i>INTRODUCTION</i>	5
<u>PREMIERE PARTIE</u>	
RAPPELS ANATOMIQUES ET PHYSIOPATHOLOGIQUES DE LA REGION OMBILICALE.....7	
I ANATOMIE DU CORDON OMBILICAL (FIGURE 1)	9
<i>A La gelée de Wharton</i>	10
<i>B Les vaisseaux ombilicaux (figure 2 et photo 1)</i>	10
1- Les veines.....	10
2- Les artères	12
<i>C Les pédicules allantoïdiens et vitellins</i>	12
II RUPTURE DU CORDON LORS DU PART	13
III EVOLUTION NORMALE DES ELEMENTS DU CORDON APRES LE PART	13
IV MODALITES D'APPARITION DE L'OMPHALOPHLEBITE	14
<i>A Contamination</i>	15
1- Les sources d'infection	15
2- Les modes d'infection.....	15
<i>B Les germes</i>	16
V LA RECEPTIVITE.....	17
<i>A Facteurs prédisposants intrinsèques</i>	17
1. Race	17
2. Age	17
3. Sexe	17
4. Individu	17
<i>B Facteurs adjuvants extrinsèques</i>	18
1- Alimentation du nouveau-né.....	18
2- Hygiène de l'habitat	18
<u>DEUXIEME PARTIE</u>	
DIAGNOSTIC DE L'OMPHALOPHLEBITE.....21	
I DIAGNOSTIC CLINIQUE	23
<i>A Commémoratifs et anamnèse</i>	23
<i>B Examen clinique du veau</i>	23
1- Examen général.....	23
2- Inspection de la région ombilicale	24
3- Palpation abdominale.....	24
<i>C Diagnostic différentiel</i>	25
II EXAMENS COMPLEMENTAIRES	28
<i>A Examens sanguins</i>	28
<i>B Sondage</i>	29
<i>C Echographie</i>	29

1- Principes généraux de l'image échographique	29
2- Matériel et méthode dans le cas des omphalophlébites	34
3- Aspects échographiques normaux de l'anneau ombilical, de la veine ombilicale et du foie.....	34
4- Diagnostic de l'omphalophlébite	42
5- Conclusion	49

TROISIEME PARTIE

COMPLICATIONS DE L'OMPHALOPHLEBITE : ELEMENTS DU PRONOSTIC.....51

I ABCES HEPATIQUES.....	53
II HERNIE OMBILICALE.....	54
III PERITONITE	55
<i>A Péritonite localisée : adhérences</i>	55
<i>B Péritonite diffuse</i>	55
IV EXTENSION SYSTEMIQUE DE L'INFECTION	56
<i>A Arthrite</i>	56
<i>B Septicémie</i>	57
V ETABLISSEMENT DU PRONOSTIC	58

QUATRIEME PARTIE

TRAITEMENTS MEDICAL ET CHIRURGICAL61

I TRAITEMENT MEDICAL	63
<i>A Les germes impliqués</i>	63
<i>B Etude des antibiotiques préconisés lors du traitement de l'omphalophlébite</i>	63
1- Qualités requises des antibiotiques en vue du traitement des omphalophlébites.....	63
2- Etude des classes d'antibiotiques.....	64
<i>C Utilisation des antibiotiques</i>	66
<i>D Traitements adjuvants</i>	67
1- Anti-inflammatoires.....	67
2- Traitement symptomatique	68
II TEMPS PREPARATOIRES DE LA CHIRURGIE	68
<i>A Préparation du matériel</i>	68
<i>B Préparation du veau</i>	69
1- Préparation générale de l'animal	69
2- Préparation du site opératoire	70
3- Anesthésie	71
III INTERVENTION LORS D'INFECTION LOCALISEE DE LA VEINE OMBILICALE.....	78
<i>A Temps opératoires</i>	78
1- Incision cutanée (figure 15)	78
2- Dissection sous-cutanée du cordon.....	79
3- Incision de l'anneau ombilical	79
4- Exérèse de la portion infectée de la veine ombilicale.....	79
5- Suture de l'anneau ombilical	80
6- Suture cutanée.....	80
<i>B Soins post-opératoires</i>	80
<i>C Complications post-opératoires</i>	80
IV INTERVENTION LORS D'ATTEINTE HEPATIQUE PAR EXTENSION DE L'OMPHALOPHLEBITE : TECHNIQUE DE MARSUPIALISATION	82

<i>A Temps opératoires</i>	82
1- Voie d'abord et incision.....	82
2- Marsupialisation de la veine ombilicale	83
3- Exérèse de la veine ombilicale après drainage de l'abcès suite à une marsupialisation	84
<i>B Soins post-opératoires</i>	85
V COMPLICATIONS	86
<i>A Complications infectieuses</i>	86
1- péritonite	86
2- Complications infectieuses locales	86
<i>B Eventration et hernie ombilicale</i>	86
<i>C Maladies concomitantes</i>	87
<i>D Mortalité post-opératoire</i>	87
CONCLUSION	89
BIBLIOGRAPHIE	91

Documents annexés

FIGURES

<u>Figure 1</u> : Coupe transversale du cordon.....	9
<u>Figure 2</u> : Vaisseaux ombilicaux d'un fœtus de vache.....	11
<u>Figure 3</u> : Schéma d'évolution des éléments ombilicaux après le part.....	14
<u>Figure 4</u> : Structures ombilicales chez le veau et positionnement de la sonde échographique.....	36
<u>Figure 5</u> : Coupe transversale du cordon ombilical chez un veau de un jour.....	37
<u>Figure 6</u> : Coupe transversale de la veine ombilicale chez un veau de un jour.....	37
<u>Figure 7</u> : Coupe transversale du cordon ombilical chez un veau de une semaine.....	38
<u>Figure 8</u> : Coupe transversale de la veine ombilicale à mi-distance foie-cordon chez un veau d'une semaine.....	38
<u>Figure 9</u> : Coupe transversale de la veine ombilicale à proximité du cordon ombilical, chez un veau de deux semaines.....	39
<u>Figure 10</u> : Aspect normal du foie à l'échographie.....	40
<u>Figure 11</u> : Echographie près de l'ombilic en région abdominale crâniale.....	43
<u>Figure 12</u> : Echographie à mi-distance foie-ombilic.....	44
<u>Figure 13</u> : Extension au foie de l'omphaloplébite.....	44
<u>Figure 14</u> : Echographie à proximité du foie.....	45
<u>Figure 15</u> : Echographie à l'entrée de la veine ombilicale dans le foie.....	47
<u>Figure 16</u> : Incision cutanée en côte de melon.....	78
<u>Figure 17</u> : Technique de marsupialisation.....	83

PHOTOS

<u>Photo 1</u> : Structures ombilicales chez un fœtus de 6 mois.....	12
<u>Photo 2</u> : Veau de 3 semaines, image à l'autopsie de la veine ombilicale abcédée, à l'entrée du foie.....	46
<u>Photo 3</u> : Abscès hépatique à l'autopsie d'un veau de 2 mois présentant une omphalophlébite.....	54
<u>Photo 4</u> : Image à l'autopsie d'une péritonite diffuse chez un veau de 2 mois présentant une omphalophlébite.....	55
<u>Photo 5</u> : Exsudation fibrineuse dans la cavité articulaire chez un veau de 2 mois présentant une omphalophlébite avec complication articulaire.....	56

TABLEAUX

<u>Tableau I</u> : Diagnostic différentiel des pathologies ayant comme expression clinique des douleurs abdominales et une baisse de l'appétit.....	26
<u>Tableau II</u> : Diagnostic différentiel des masses ombilicales.....	27
<u>Tableau III</u> : Diamètre moyen en mm des structures ombilicales de la naissance à 3 semaines chez des veaux normaux.....	41
<u>Tableau IV</u> : Evaluation du pronostic à partir de critères cliniques.....	59
<u>Tableau V</u> : Composition de la trousse à laparotomie utilisée lors de chirurgie ombilicale.....	68
<u>Tableau VI</u> : Antibiothérapie lors d'infection ombilicale.....	70
<u>Tableau VII</u> : Protocoles anesthésiques utilisant l'association xylazine-kétamine.....	72
<u>Tableau VIII</u> : Dimensions des sondes d'intubation en fonction de l'âge du veau.....	75

INTRODUCTION

Les affections ombilicales des veaux revêtent une importance considérable en pratique courante dans la mesure où elles représentent la troisième maladie néonatale (12, 48), avec plus de 8% de mortalité, et ce après les affections intestinales et pulmonaires.

Au sein même de ces affections ombilicales, l'infection du Canal de l'Ouraque est la plus fréquente suivie de l'omphalophlébite *sensu stricto* et de l'omphaloartérite (6).

Nous nous appliquerons à étudier les omphalophlébites *sensu stricto*. Par ce terme, nous entendons l'infection des veines ombilicales uniquement. En effet, les omphalophlébites décrivent habituellement l'ensemble des infections des différentes structures du cordon ombilical : le canal de l'Ouraque, les veine et artères ombilicales.

Cette étude consistera dans un premier temps à rappeler l'anatomie du cordon ombilical, propice aux infections. Dans un deuxième temps, nous porterons une attention particulière aux méthodes diagnostiques et plus particulièrement à l'ultrasonographie de la veine ombilicale qui, bien que peu usitée en France, semble prometteuse. La troisième partie exposera les complications, nombreuses, de l'omphalophlébite, ce qui nous mènera à l'étude du pronostic. Enfin, dans la dernière partie, nous exposerons les différents traitements, médical et chirurgicaux, selon le degré de gravité de l'omphalophlébite diagnostiquée.

PREMIERE PARTIE

RAPPELS ANATOMIQUES ET PHYSIOPATHOLOGIQUES DE LA REGION OMBILICALE

L'anatomie de la région ombilicale présente un double intérêt dans l'étude qui nous concerne. D'une part, la maîtrise de la structure anatomique de cette région permet une meilleure compréhension quant à sa prédisposition aux infections dans les heures post-partum. D'autre part, nous verrons lors de l'approche diagnostique par échographie dans la troisième partie qu'une totale maîtrise de l'anatomie est indispensable à une bonne interprétation des images et par conséquent à une approche chirurgicale et pronostique adaptée.

I Anatomie du cordon ombilical (figure 1)

Le cordon ombilical n'est autre que la structure qui relie la mère au fœtus au cours de la gestation et permet les échanges dans un sens comme dans l'autre. D'aspect torsadé et de couleur blanchâtre, il a une longueur d'environ 40 centimètres chez les bovins. Nous verrons dans cette partie l'anatomie propre du cordon ombilical, indépendamment de toute pathologie.

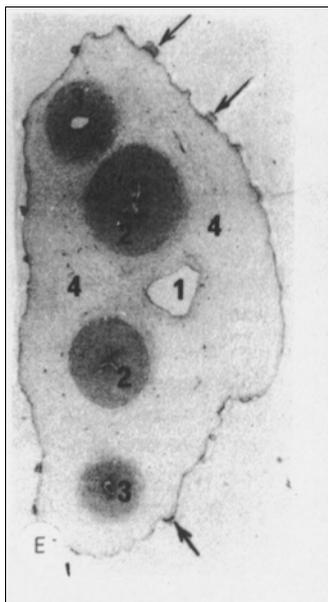


Figure 1 : coupe transversale du cordon (4)

1. conduit allantoïdien ; 2. artères ombilicales ; 3. veines ombilicales ; 4. gelée de Wharton ; les flèches indiquent des saillies papilliformes du revêtement amniotique.

A La gelée de Wharton

La gelée de Wharton est un tissu conjonctif non innervé et non vascularisé propre au cordon. Il comporte une substance fondamentale abondante parcourue de fibres fines et lâches et parsemée de cellules conjonctives anastomosées.

Elle remplit le cordon autour des éléments qu'il contient, à savoir les vaisseaux ombilicaux et les pédicules allantoïdiens et vitellins.

B Les vaisseaux ombilicaux (figure 2 et photo 1)

Le cordon ombilical contient deux artères et deux veines ombilicales.

Les vaisseaux sont de loin les constituants les plus importants du cordon.

1- Les veines

Au début de la vie embryonnaire, il y a 2 veines ombilicales mais rapidement la veine droite régresse et seule la veine gauche subsiste (4), prenant une situation médiane au cours de la croissance du fœtus. Mais cette veine unique procède généralement de deux racines qui s'unissent à l'intérieur du cordon. Celles-ci collectent des afflux placentaires plus nombreux et surtout plus volumineux que les artères correspondantes. La veine ombilicale ainsi faite se dirige crânialement vers le foie où elle se divise en deux branches dont l'une reçoit la terminaison de la veine porte, alimentant ainsi le réseau veineux hépatique et l'autre rejoint la portion sus-hépatique de la veine cave caudale par le ductus venosus qui persiste habituellement jusqu'à la naissance dans l'espèce bovine (4).

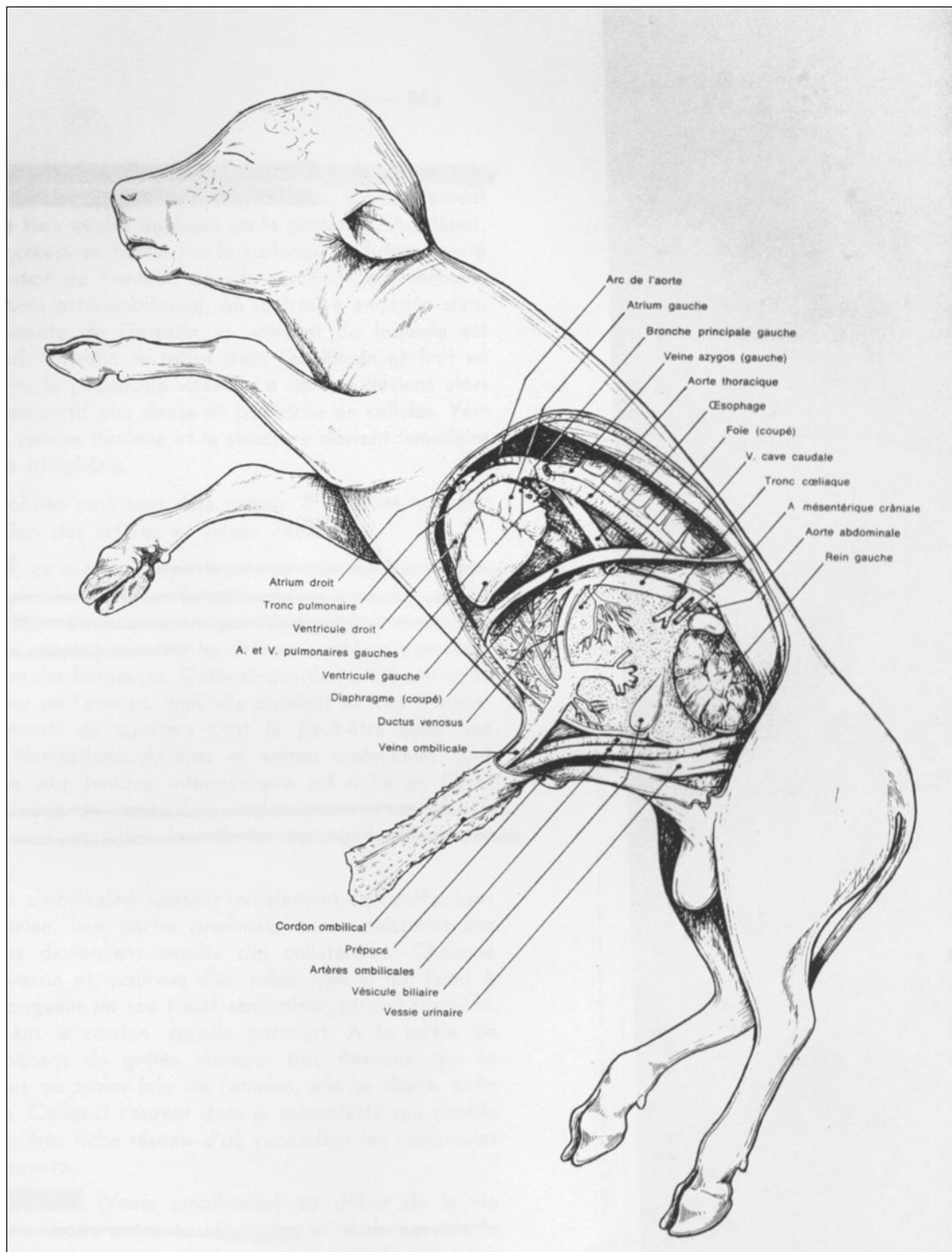


Figure 2 : Vaisseaux ombilicaux d'un fœtus de vache (4)

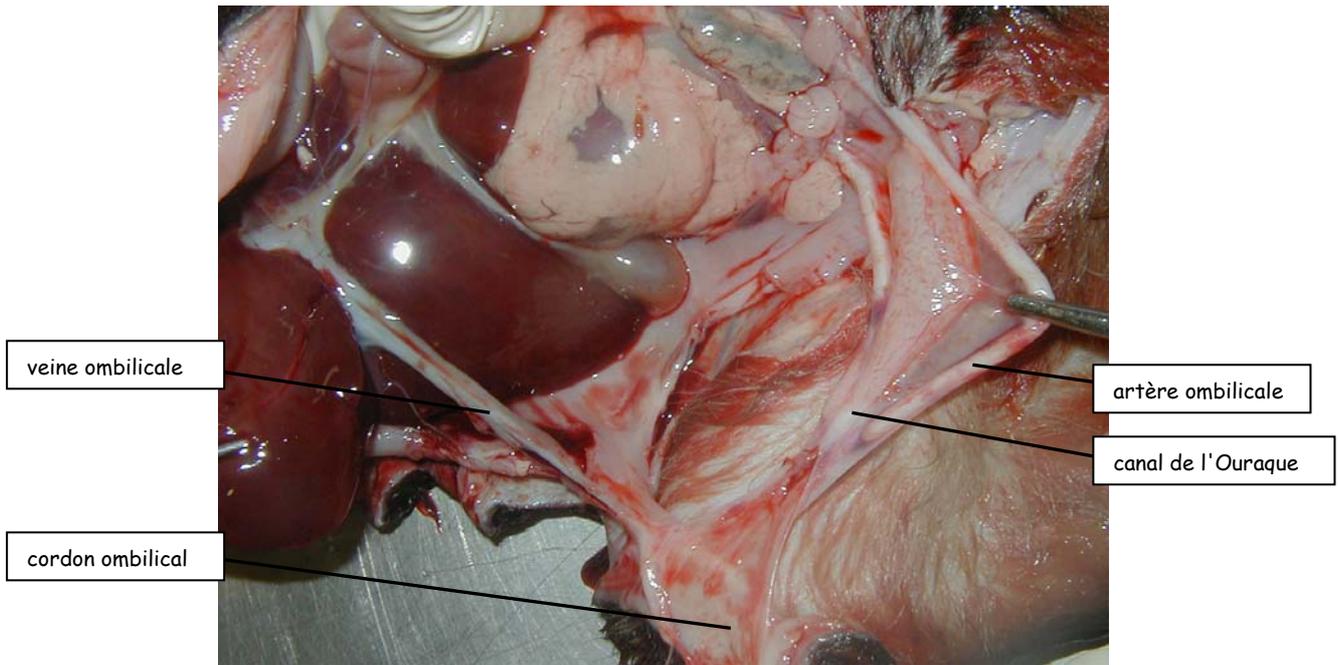


Photo 1 : Structures ombilicales chez un fœtus de 6 mois

Image E.N.V.T.

2- Les artères

Au nombre de deux, elles naissent initialement de l'aorte et lors du développement du membre pelvien fœtal, leurs parties proximales donnent naissance aux artères iliaques internes dont elles deviennent ensuite des collatérales.

C Les pédicules allantoïdiens et vitellins

Le pédicule allantoïdien n'est autre que le canal de l'Ouraque qui relie le sinus urogénital à l'allantoïde.

Le pédicule vitellin demeure à l'état de vestige dès lors que le pédicule allantoïdien est formé.

II Rupture du cordon lors du part

Le cordon ombilical se raccorde à la peau du fœtus au niveau de l'ombilic. On observe à ce niveau un changement de structure (4) à savoir un revêtement plus épais. Le revêtement amniotique est en effet hérissé de nombreuses saillies glycogéniques papilliformes qui disparaissent à deux ou trois centimètres de la paroi abdominale (4). C'est à cet endroit que se produit le plus souvent la rupture lors du part.

D'autre part, les artères et veine ombilicales sont de type musculoux et présentent au voisinage de l'ombilic un renforcement d'aspect plus ou moins sphinctériel qui produit leur occlusion lors de la rupture du cordon et s'oppose ainsi à l'hémorragie (4).

Il semblerait que la vasoconstriction de la portion abdominale des vaisseaux soit également le résultat d'une action nerveuse sympathique agissant sur les fibres musculaires lisses de la média tandis que celle de la portion extra-abdominale se produirait sous l'effet de catécholamines ou encore de bradykinine.

Ainsi, le résultat immédiat de la rupture du cordon ombilical lors du part est une vasoconstriction et thrombose des vaisseaux et l'obstruction du canal de l'Ouraque.

III Evolution normale des éléments du cordon après le part

Après la rupture du cordon, la gelée de Wharton se dessèche en 8 à 10 jours, ce qui aboutit à la dessiccation du cordon entier, et ainsi à la formation d'un escarre sec qui s'élimine après quelques jours. Les éléments intra-abdominaux du cordon involuent en moins d'une semaine.

La veine ombilicale évoluera pour donner un ligament inclus dans le ligament falciforme tandis que les artères et le canal de l'Ouraque formeront les ligaments latéraux de la vessie (figure 3).

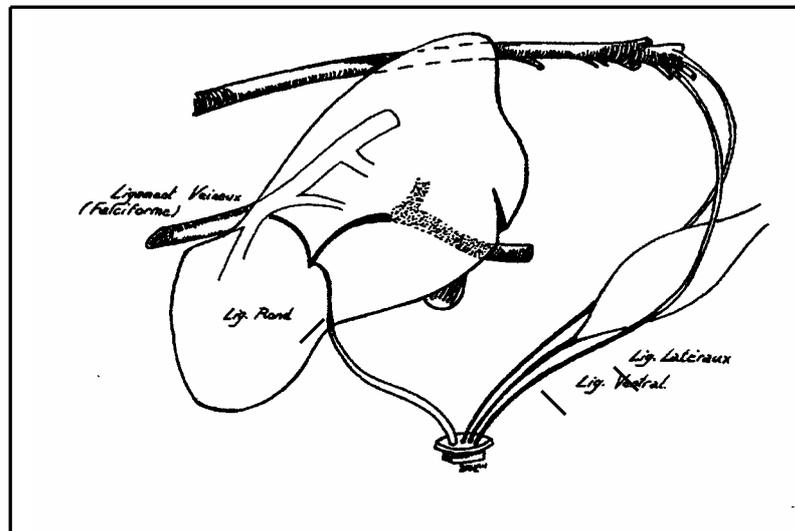


Figure 3 : Schéma d'évolution des éléments ombilicaux après le part (11)

IV Modalités d'apparition de l'omphaloplébite

Dans de bonnes conditions de vêlage et environnementales, la cicatrisation du cordon s'effectue dans les jours suivant le part : lors de l'élimination de l'escarre, la plaie ombilicale est cicatrisée et forme ainsi une barrière entre le milieu extérieur et la cavité abdominale. Si les précautions d'hygiène du vêlage et d'environnement ne sont pas respectées, la communication milieu extérieur-cavité abdominale qu'est la plaie ombilicale est rapidement souillée et infectée. Etudions maintenant les différentes étapes et modalités de cette infection.

A Contamination

1- Les sources d'infection

Le milieu est souvent source d'infections bien que les mesures d'hygiène soient de mieux en mieux comprises et appliquées par les éleveurs. Ainsi, l'habitat reste une source de pollution. L'atmosphère chaude et humide des bâtiments, sous ventilée et riche en ammoniac forme un micro-brouillard maintenant en suspension les germes provenant des excréta ou des animaux eux-mêmes (9).

La cohabitation jeunes-adultes favorise une transmission de germes pathogènes susceptibles d'intéresser le cordon ombilical. Ainsi, on retrouve fréquemment une concomitance des infections néonatales et des maladies adultes (9).

Les jeunes infectés représentent également une source de germes pour les autres jeunes lorsque aucune mesure d'isolement n'est mise en œuvre.

L'homme, enfin, est en contact permanent avec les veaux nouveau-nés et nous ne saurions négliger son rôle dans la contamination de ceux-ci notamment lorsqu'il est porteur passif, sain ou latent.

2- Les modes d'infection

Le nouveau-né infecté peut l'avoir été in utero, lors du part ou encore en période postnatale. Dans le cas de l'omphaloplébite, il semble que le mode d'infection mis en cause soit postnatal.

a Infection in utero

De nombreux auteurs (8, 9, 61) s'accordent à dire que cette voie de contamination est rare, du fait de l'efficacité de la barrière placentaire chez la vache. Cependant, ceci n'est valable que si toute infection septicémique ou utérine est exclue pendant la gestation (9).

Berthelon (8) conclut, après expérimentations diverses d'inoculation de germes sur brebis gestantes, à l'intégrité de la barrière fœto-placentaire ; en effet, s'il y a infection au cours de la gestation, il s'ensuit la mort du fœtus et avortement. Si l'infection est tardive, elle n'a pas le temps d'évoluer et le nouveau-né ne subit aucun dommage.

b Infection lors du part

L'infection péri-partum demeure également assez rare : la rapidité de l'expulsion, les eaux et les enveloppes assurent une protection du fœtus relativement efficace au cours des parts eutociques (9). Cependant, le risque de contamination subsiste. Ainsi, le praticien ne manquera pas de veiller à une hygiène minimale lors du part (mains propres des intervenants, matériel nettoyé après chaque acte), une asepsie parfaite étant illusoire.

c Infection post-partum

Ce mode d'infection est indubitablement le plus fréquent (49). En effet, le cordon ombilical reste avant tout une plaie en position sous-abdominale et par conséquent en contact direct avec le sol et la litière. D'autre part, le caillot sanguin ou encore l'environnement humide du cordon sont autant de facteurs favorisant la prolifération bactérienne.

B Les germes

Les germes les plus généralement rencontrés ne sont pas spécifiques de l'omphaloplébite, ce ne sont en effet que des germes banals de l'infection suppurative, témoins des conditions d'hygiène et du microbisme ambiant.

Arcanobacterium pyogenes est le germe le plus impliqué lors d'infections ombilicales, mais *Escherichia coli*, *Proteus*, *Enterococcus*, *Streptococcus* et *Staphylococcus spp* sont également fréquemment isolés (6, 9, 30, 51). Les

infections impliquent généralement plusieurs de ces germes et sont alors qualifiées de mixtes.

V La réceptivité

A Facteurs prédisposants intrinsèques

1. Race

Les veaux de race à viande sont statistiquement plus touchés que les veaux de race laitière, ceci étant probablement dû à un part plus languissant (48) ainsi qu'à la fréquence plus élevée des dystocies par excès de volume, nécessitant l'intervention de l'éleveur.

2. Age

Les veaux déclarant une omphaloplébite peuvent être âgés de quelques jours à quelques semaines (21), les plus âgés ayant généralement présenté une omphalite d'apparence bénigne dans les jours suivant leur naissance (6).

3. Sexe

Les veaux mâles sont deux fois plus touchés que les femelles (12, 48).

4. Individu

Un vêlage pénible, traumatisant pour le veau donne un produit affaibli et plus sensible à une éventuelle infection.

B Facteurs adjuvants extrinsèques

Le veau nouveau-né se trouve projeté dans un univers agressif qui ne l'épargne pas. Nous verrons les principaux agents influençant l'infection ombilicale.

1- Alimentation du nouveau-né

La phase colostrale est fondamentale pour le veau nouveau-né. En effet, la transmission des anticorps dans l'espèce bovine est nulle pendant la gestation, du fait de la structure du placenta, et ne peut donc se faire que par l'intermédiaire du colostrum (3). Le colostrum contient approximativement un taux d'immunoglobulines de 45 mg/mL et 10^6 leucocytes/mL (31). Les immunoglobulines sont une composante fondamentale car elles permettent une immunité passive chez le veau en attendant la mise en place de son propre système immunitaire (2).

Il est donc primordial que la prise colostrale soit effectuée de manière idéale : le veau devra ingérer environ 2 litres après le part et encore 2 litres environ 12 heures plus tard (3). Il est en effet reconnu que la perméabilité intestinale aux globulines colostrales chez le veau n'est élevée que pendant les premières 24 heures après la naissance et d'autre part que la mortalité augmente significativement lorsque le délai entre la naissance et la prise colostrale augmente (2, 3).

2- Hygiène de l'habitat

Comme nous l'avons vu précédemment, le cordon ombilical est une ouverture au milieu extérieur et est propice au développement de bactéries. Il convient donc de maîtriser le microbisme des locaux réservés au veau dès la naissance.

Ainsi, on peut préconiser un local réservé au part et, pour les élevages de vaches allaitantes, une nursery dans laquelle seront gardés la mère et son veau dans les jours suivant la naissance de ce dernier. Dans le cas de jumeaux, l'éleveur essaiera tant que possible de les séparer pour éviter le léchage mutuel de la région de l'ombilic.

L'anatomie de la région ombilicale, les facteurs environnementaux, la précarité du système immunitaire du veau sont autant d'éléments propices à l'infection du cordon ombilical et de ses annexes. Les omphalophlébites, bien que d'incidence élevée, ne sont pas les seules affections touchant la région ombilicale et provoquent une sémiologie non pathognomonique.

Nous verrons dans la deuxième partie le diagnostic de l'omphalophlébite avec tous les examens que cela implique, tant pour le diagnostic pur que pour le diagnostic différentiel.

DEUXIEME PARTIE

DIAGNOSTIC DE L'OMPHALOPHLEBITE

I Diagnostic clinique

A Commémoratifs et anamnèse

Cette première étape du cheminement diagnostique est primordiale .On s'appliquera à se renseigner sur le déroulement des événements depuis la naissance.

- ❑ Comment s'est déroulé le part ?
- ❑ Quelle était la taille du nombril à la naissance ?

Chez le veau, les omphalophlébites sont en effet souvent précédées par des omphalites (4).

- ❑ L'état général s'est-il dégradé et si c'est le cas, dans quel délai ?
- ❑ L'éleveur a-t-il observé un écoulement de pus ?
- ❑ Le veau a-t-il reçu un traitement ? Lequel ? Quelle a été la réponse de l'ombilic à ce traitement ?

Autant de réponses qui permettront au praticien de situer l'animal par rapport aux nombreuses pathologies auxquelles il est sensible.

B Examen clinique du veau

1- Examen général

Après avoir noté la race et le sexe du veau, on compare sa taille et son développement par rapport à d'autres individus du même âge.

Au cours de l'examen général du veau, on note la température rectale, la couleur des muqueuses (choc septique), l'appétit, l'état de vigilance et de déshydratation, avant de rechercher des signes digestifs (diarrhée), urinaires (dysurie, infection), articulaires (mono ou polyarthrite) ou pulmonaires.

2- Inspection de la région ombilicale

L'inspection permet d'objectiver la présence d'une masse abdominale et, si c'est le cas, sa taille, sa forme, l'état du revêtement cutané, la présence d'une fistule, la persistance au-delà des délais normaux de la partie externe des vaisseaux ombilicaux indiquant un écoulement, la nature de cet écoulement.

Notons que lors d'omphalophlébite, il n'y a pas systématiquement une masse ombilicale (21).

3- Palpation abdominale

La palpation permet d'apprécier la consistance, la température et le déclenchement d'une réaction douloureuse en vue de mettre en évidence une péritonite, localisée ou généralisée.

Dans un premier temps, on palpe la masse ombilicale s'il y en a une de façon à déterminer la nature de la masse -consistance fluctuante (abcès ou omphalite), présence ou non d'anses intestinales dans la masse (hernie) ...

Par la suite, on procède à une palpation abdominale. Pour ce, le veau est successivement placé debout puis en décubitus latéral ou dorsal pour obtenir une bonne relaxation abdominale. On recherche la présence d'un anneau herniaire, la réductibilité de la masse mais également la persistance de vestiges des vaisseaux ombilicaux et leur taille.

La palpation doit alors être réalisée en douceur. En effet, le diamètre élevé de certains abcès abdominaux expose à une rupture accidentelle de leur paroi ; auquel cas, on constate une amélioration clinique après l'examen, suivie d'une péritonite mortelle (21).

C Diagnostic différentiel

Les raisons de consultation lorsqu'un veau est atteint d'une anomalie ombilicale sont diverses : douleur abdominale, manque d'appétit, retard de croissance, présence d'une masse abdominale...

Le tableau I, d'après Radostits et all. (49), illustre les éléments du diagnostic différentiel lors de la présentation d'un veau présentant des troubles intestinaux. Cette première étape permet d'exclure toute cause non ombilicale.

En effet, les hypothèses sont nombreuses lorsque les douleurs abdominales prédominent dans le tableau clinique : atteinte de l'abomasum, torsion de la racine du mésentère, péritonite ou encore atteinte intestinale doivent être exclues avant d'avancer dans le diagnostic d'une affection ombilicale. L'apparition, la durée d'évolution, la sémiologie mais également des examens tels la paracentèse, l'exploration rectale permettent d'éliminer certaines hypothèses.

Dès lors que le diagnostic s'oriente vers la région ombilicale, le diagnostic différentiel doit alors être établi entre toutes les causes possibles de masses ombilicales ou de pathologies ombilicales. Le tableau II, d'après Chastant-Maillard (21), illustre alors les étapes de ce diagnostic différentiel. Les commémoratifs, l'apparition, l'évolution, la palpation et l'état général sont autant d'éléments qui différencient la hernie, l'omphalite, le cordon ombilical fibreux et les infections intra-abdominale.

Ainsi, on peut constater l'importance d'une approche propédeutique et sémiologique rigoureuse qui oriente le praticien dans sa recherche diagnostique. Une fois le diagnostic orienté vers une omphalophlébite, les examens complémentaires restent nécessaires pour plusieurs raisons. Ils permettent en effet d'objectiver le stade de l'affection et par extrapolation le choix thérapeutique et le pronostic.

Pathologie

Expression clinique

Torsion abomasale	toujours aigu à suraigu, d'1 semaine à 6 mois, douleur abdominale intense, dilatation sévère de l'abdomen, PING à droite.
Dilatation abomasale	installation chronique ou aiguë, de 1 à 6 mois, fèces anormaux, dilatation abdominale légère à modérée, bruits de "chasse d'eau" à droite, déshydratation, pas de liquide péritonéal.
Ulcères abomasaux perforants	aigu, veaux de 2 semaines à 3 mois, sous la mère souvent, faiblesse, veau couché, tachycardie, dilatation abdominale légère à modérée, douleur abdominale légère à absente, paracentèse négative, fèces variables.
Torsion de la racine du	apparition soudaine, animal en état de choc, douleur et distension abdominale modérée, intestins distendus visibles à droite, bruits de "chasse d'eau" à l'auscultation et à la palpation, fèces rares.
Mésentère	
Péritonite diffuse aiguë	veaux de moins de 3 semaines, toxémie, mauvais état général, plaintes abdominales, paroi abdominale tendue, légère distension, fèces rares, bruits de "chasse d'eau" à droite (iléus paralytique), paracentèse positive, souvent associé à colibacillose entérique, polyarthrite et abcès ombilicaux.
Atrésie du côlon	veaux de moins de 10 jours, distension progressive de l'abdomen, absence de fèces, uniquement mucus provenant du rectum, exploration rectale : mise en évidence.
Intussusception	antécédents de diarrhée, fèces rares avec présence de sang, le veau ne tète pas ou ne boit pas, déshydratation, abdomen peut paraître normal, liquide péritonéal souillé de sang.
Entérite subaiguë à aiguë	veaux de moins de 3 semaines, douleur abdominale aiguë, ne tète pas ou ne boit pas, pas toujours déshydraté, distension abdominale modérée, bruits de "chasse d'eau", à l'auscultation forts bruits péristaltiques, stimulation rectale : fèces d'odeur nauséabonde, aqueux.
Abcès ombilical	animal unique touché, de 2 à 6 semaines, toxémie fréquente, douleur abdominale. Masse ombilicale externe ou révélation à la palpation de vestiges ombilicaux indurés vers le foie ou la vessie.

Tableau I : Diagnostic différentiel des pathologies ayant comme expression clinique des douleurs abdominales et une baisse de l'appétit (49)

Infection ombilicale

Hernie simple		Omphalite (abcès ou phlegmon)	Cordon ombilical fibreux	Infection intra-abdominale Omphalophlébite	Ouraquite
Commémoratifs	# la taille de la masse augmente Au fur et à mesure de la Croissance du veau # race Holstein et femelles surtout	# animaux de moins de 3 semaines	# commémoratifs d'omphalite # la taille varie peu au fur et à mesure de la croissance du veau	# affection hivernale essentiellement # mâles deux fois plus atteints que les femelles	
Apparition	# de la naissance aux premières Semaines	# dans les jours qui suivent la naissance	# quelques semaines à quelques mois (voire années)	# quelques jours à plusieurs mois	
Inspection	# forme plus ou moins Hémisphérique # base large	# forme cylindrique, sphérique (abcès) # épaissement sous abdominal (phlegmon)	# forme cylindrique	# forme cylindrique (masse externe non systématiquement présente)	
Palpation	# froid, fluctuant, non douloureux # épithéliation parfois médiocre anneau herniaire # complet (palpable sur toute sa circonférence) réductibilité # complète	# chaud, douloureux, oedémateux # masse adhérente à la peau	# froid, masse indurée; non douloureuse # absent # aucune	# masse externe chaude, indurée, douloureuse # palpation abdominale profonde : cordons indurés de diamètre important # en direction du foie # en direction de la vessie # absent # aucune	
Etat général	# bon	# bon le plus souvent	# bon	# hyperthermie, anorexie, prostration # entérite, pneumonie, péritonite # troubles de la miction	

Tableau II : Diagnostic différentiel des masses ombilicales (21)

II Examens complémentaires

A Examens sanguins

Une numération formule chez les veaux atteints d'une omphaloplébite accompagnée ou non d'une hernie ombilicale met en évidence une hyperfibrinogénémie, une hyperprotéïnémie, qui reflètent l'existence d'un foyer inflammatoire, une inversion du rapport neutrophiles/lymphocytes et une légère anémie (6). Cependant ces résultats ne sont pas constants et ne sauraient être considérés comme significatifs (36).

Motoi et al. (45) révèle la corrélation entre la concentration sérique d' α_1 -acide glycoprotéine et le développement, induit ou naturel, d'abcès hépatique. Ils en concluent la nature fiable de marqueur de l'inflammation de cette molécule, et ce au-delà de 500 $\mu\text{g/mL}$. Cependant, il semble que ce dosage ne soit pas encore exploité comme tel dans la pratique.

Dans l'éventualité d'une omphaloplébite avec hypothèse d'une atteinte hépatique, le praticien pourrait être tenté d'objectiver les variations de l'activité des enzymes hépatiques - la gamma-glutamyltransférase ou γ -GT et l'aspartate transaminase ou ASAT-, cependant une étude portant sur 21 taurillons a montré que les résultats n'étaient pas significativement différents entre des animaux présentant une omphaloplébite avec abcès hépatiques et des animaux sains (36).

Ainsi, il semble que les examens sanguins ne font que renseigner de manière approfondie sur l'état général de l'animal mais n'apportent pas de manière significative d'éléments au diagnostic.

B Sondage

Certains auteurs (6, 26) préconisent l'utilisation d'une sonde urinaire canine que l'on introduira dans l'orifice ombilical lorsque du pus s'écoule. Si le cathéter s'engage au-delà de la paroi abdominale crânialement, la veine ombilicale est concernée. D'autre part, selon la longueur de la sonde progressant dans l'abdomen, on peut objectiver de la progression de l'abcès via le foie. Enfin, si le sondage est réalisé en respectant les conditions d'asepsie, le produit de recueil pourra être utilisé en vue de l'établissement d'un antibiogramme.

Cet examen complémentaire présente un risque important de perforation de la veine abcédée (26), par conséquent, il sera réalisé délicatement et sur un animal tranquilisé ou parfaitement contenu.

C Echographie

1- Principes généraux de l'image échographique

a Physique des ultra-sons

(i) L'onde ultrasonore

L'onde ultrasonore est caractérisée par 3 paramètres : la vitesse de propagation, la longueur d'onde et la fréquence exprimée en hertz.

La sonde émettrice et réceptrice de l'onde sonore en échographie est basée sur l'effet piézo-électrique.

(ii) Formation des échos

L'écho correspond au résultat de la réflexion de l'onde sonore lorsqu'elle rencontre un obstacle.

Ainsi, l'échographie utilise la réflexion d'ondes ultrasonores. Celles-ci sont créées par une sonde émettrice puis récupérées après réflexion par la même



sonde qui devient alors réceptrice. Le traitement des informations ainsi acquises constitue l'image visualisable sur l'écran.

b Sémiologie échographique

(i) Images des structures rencontrées

➤ Liquides homogènes

On entend par-là tout liquide pur, ne contenant aucune particule solide, particulaire ou liquide en suspension (19) ; l'urine, le sang ou encore le liquide amniotique en sont des exemples.

Tout liquide pur étant un excellent transmetteur sonore, les liquides homogènes apparaîtront comme une **zone anéchogène** (19).

➤ Liquides non homogènes

Il s'agit d'un liquide contenant des particules solides, tissulaires ou liquides en suspension, par opposition aux liquides homogènes. C'est le cas du pus, des débris nécrotico-hémorragiques...

Les images de ces structures sont très variables mais dans l'ensemble, on peut établir qu'il existe toujours une image de **renforcement postérieur** des échos mais **jamais d'atténuation du faisceau** (19).

➤ Tissus mous

Tout tissu, qu'il soit normal ou pathologique, est considéré comme tel dans la mesure où il est caractérisé par une répartition régulière des échos. L'échographie traduit l'existence macroscopique de **nombreuses zones d'indépendance acoustique différente**, plus ou moins séparées par des parois.

Les parenchymes (foie, rein...) apparaissent dans la zone des **gris**.

L'interprétation du cliché doit se baser sur plusieurs éléments, à savoir la reconnaissance du parenchyme, l'échostructure normale ou anormale, l'homogénéité de l'échostructure du parenchyme et enfin les signes indirects tels que volume, contour et déplacement de l'organe (19).

➤ Structures solides

Elles se comportent comme des barrières réfléchissant l'énergie sonore, en totalité ou partiellement. Leur image est **très échogène** suivie d'une zone dépourvue d'échos, **l'ombre portée**.

➤ Gaz

Ils se comportent comme des structures solides sur le plan sémiologique : **zone échogène et ombre portée**.

(ii) Images des interfaces et des parois

Une interface est la séparation entre deux structures non matérialisée par une paroi histologique. Elle se traduit en échographie par une ligne blanche échogène visible uniquement si le faisceau l'aborde perpendiculairement (19).

Une paroi histologique est matérialisée de la même façon qu'une interface mais sera visible quel que soit l'angle d'abord du faisceau (19).

(iii) Artéfacts

Un artéfact est un élément présent sur l'écran mais qui ne correspond à aucun écho chez l'animal ou encore toute altération de l'image qui ne traduit pas la vraie représentation des structures étudiées. L'identification de ces artéfacts est donc nécessaire afin de limiter toute erreur d'interprétation.

Les principaux artéfacts rencontrés sont par ordre de fréquence la réverbération, le cône d'ombre, le renforcement postérieur, l'interférence, une mauvaise incidence et un déplacement de l'écho (40).

(iv) Méthodes échographiques

Il existe plusieurs modes et matériels échographiques qui définissent chacun une méthode et des résultats différents.

➤ Modes échographiques

Mode A (amplitude)

L'intensité du faisceau ultrasonore réfléchi est appréciée sur l'écran par l'amplitude du signal électrique (axe des ordonnées). L'axe des abscisses permet d'apprécier la profondeur et la répartition spatiale des structures anatomiques réfléchissantes (41).

Il s'agit avant tout d'un mode historique bien qu'il soit encore exploité en ophtalmologie (41) et également utilisé pour le réglage des appareils (19).

Mode B (brillance)

Les informations mode A sont reportées sur l'écran sous forme d'une multitude de points, l'intensité de chaque point étant proportionnelle à l'amplitude des échos en mode A ; la brillance varie alors du noir au blanc en passant par toute la gamme de gris. On parle alors d' "échelle de gris".

Le mode B est l'examen de base en échographie tant abdominale que gynécologique.

Mode TM (temps-mouvement)

Ce mode est obtenu en faisant défiler le mode B à vitesse constante sur un oscilloscope généralement à l'horizontale et de gauche à droite.

L'intérêt majeur de ce mode est l'étude de structures en mouvement et plus particulièrement la cardiologie.

Mode D (dynamique)

L'image obtenue est celle d'un plan en coupe est matérialise la reconstitution en deux dimensions des structures anatomiques étudiées (41).

➤ **Sondes échographiques**

Sondes barrettes ou linéaires

Elles effectuent un balayage permanent sur une longueur de 10 cm au plus. L'image sur l'écran est rectangulaire.

Il n'y a pas de perte d'information sur les premiers centimètres qui sont très importants chez les animaux où les organes échographiés sont proches de la surface cutanée.

Sondes sectorielles

Ces sondes balayent un secteur de l'espace. La surface de contact est faible quelle que soit la fréquence de la sonde. La manipulation est aisée.

L'image obtenue est triangulaire, entraînant une perte d'informations sur les côtés, compensée par le déplacement de la sonde.

A l'inverse des sondes linéaires, il y a une perte d'informations au niveau des premiers centimètres de profondeur, formant un cône noir sur l'image (19).

➤ **Choix de la sonde**

Choix de la sonde

Dans le cas qui nous intéresse à savoir l'exploration abdominale du veau, les sondes sectorielles sont les plus appropriées. Les sondes linéaires n'ont en effet pas un bon contact avec la peau, ce qui est à l'origine de nombreux artéfacts.

D'autre part, la manipulation aisée des sondes sectorielles permet de compenser les pertes d'informations et donc leur défaut majeur.

Choix de la fréquence des ultrasons

Cette donnée est importante car elle détermine la qualité de l'image échographique. En effet, la résolution de l'image échographique est d'autant meilleure que la fréquence ultrasonore est grande. D'autre part, une sonde basse fréquence (3 MHz) permet une exploration profonde, en moyenne 14 cm, mais grossière, tandis qu'une sonde 5 MHz permet une exploration légèrement

moindre (en moyenne 8 cm) mais de meilleure qualité et enfin une sonde haute fréquence (7,5 MHz) permettra l'obtention d'une image fine tout en limitant le champ d'exploration (14, 19, 37, 41).

2- Matériel et méthode dans le cas des omphalophlébites

De manière générale, on utilise pour l'exploration échographique abdominale des veaux, et plus particulièrement des omphalophlébites, une sonde sectorielle, voire linéaire, de fréquence 7,5 MHz en première intention et de 5 MHz lorsque le champ d'exploration doit être plus large (10, 46, 50, 53, 62).

Le veau est tondu de la région ombilicale à l'arc costal droit, de façon à pouvoir suivre le cheminement de la veine ombilicale du cordon ombilical au foie.

La sonde est placée perpendiculairement à la ligne médiane sur celle-ci ou sur le flanc droit.

Le veau est échographié en position debout ainsi qu'en décubitus latéral, position dans laquelle la veine ombilicale est plus facile à trouver. En effet, dans cette position, les artéfacts tels que les gaz intestinaux sont amplement réduits (10, 47).

3- Aspects échographiques normaux de l'anneau ombilical, de la veine ombilicale et du foie

L'échographie pour le diagnostic des affections ombilicales n'étant pas encore très répandue parmi les praticiens, il est important de pouvoir se référer à la normalité pour pouvoir interpréter les images échographiques à l'appui d'une hypothèse diagnostique.

a Matériel et méthode

Une étude sur 9 veaux sains (62) a permis d'établir des données sur l'aspect échographique normal des structures ombilicales.

Au cours de cette étude, un examen clinique complet était pratiqué sur les veaux quotidiennement. A l'âge de deux semaines, les veaux sont évalués quant à leur protéinémie et leur fibrinogénémie. Les veaux exclus sont ceux présentant un

des critères suivants:

- protéinémie > 7,5 g/dL (*foyer inflammatoire*)
- fibrinogénémie > 600 mg/dL (*foyer inflammatoire*)
- hématocrite < 22% (*anémie*)
- neutrophiles > 8.0×10^3 cellules/ μ L (*infection*)
- température excédant 39,4 °C pendant plus de 48 h (*foyer inflammatoire et infection*)
- toute modification de la région ombilicale

Tous ces éléments permettent d'assurer que l'étude apporte des résultats sur des veaux sains exempts de toute pathologie ombilicale.

Les veaux sont échographiés en position debout, éventuellement en position couchée. Le côté droit, du cordon ombilical à l'arc costal, est tondu. Du gel échographique est appliqué sur la zone ainsi préparée. Le matériel utilisé est une sonde sectorielle de fréquence 7,5 MHz.

Cette étude a pour but d'établir les dimensions de l'anneau ombilical et de la veine ombilicale dans son cheminement vers le foie chez des veaux de la naissance à 3 semaines ainsi que leurs aspects structurels à l'échographie.

La figure 4 montre la position de la sonde pour l'exploration de l'anneau ombilical et de la veine ombilicale.

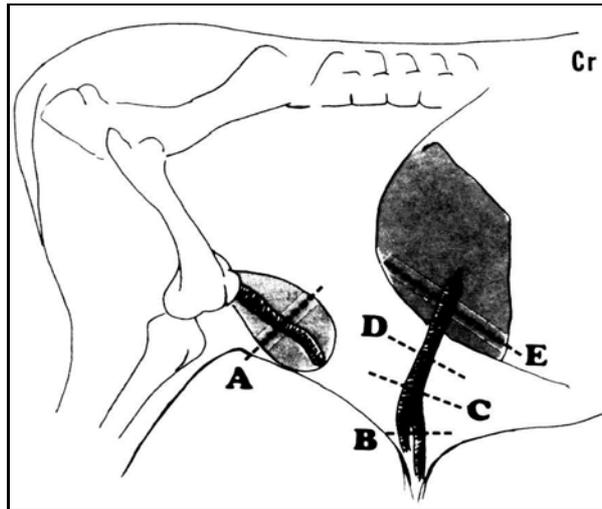


Figure 4 : structures ombilicales chez le veau et positionnement de la sonde échographique (62)

A : artères ombilicales ; B : cordon et branches de la veine ombilicale ; C : veine ombilicale à proximité du cordon ; D : veine ombilicale à mi-chemin du foie ; E : veine ombilicale à son entrée dans le foie.

b Résultats

Voyons à présent l'évolution de 1 jour à 3 semaines, du point de vue des dimensions et de l'aspect échographique. Les dimensions sont récapitulées dans le tableau III (62).

♦ Jour 1 (figures 5 et 6)

L'anneau ombilical apparaît comme un élément ovale, essentiellement hypoéchogène comme les tissus environnants dans l'ensemble (flèches blanches sur la figure 5). Il arrive qu'on observe une zone anéchogène autour de l'anneau comme le montre la figure 5 (37, 62). Les deux veines ombilicales sont représentées par deux structures plus ou moins rondes, anéchogène. L'une des deux s'arrête brutalement. La veine subsistante est échographiée sur tout son cheminement jusqu'au foie (figure 6). Au premier jour, à proximité de l'anneau ombilical, elle a un diamètre moyen de 17,64 mm. Celui-ci diminue progressivement jusqu'au foie où il est de 10,44 mm (62).

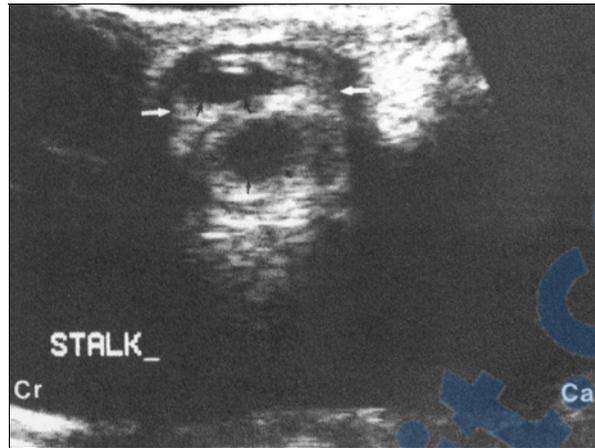


Figure 5 : coupe transversale du cordon ombilical chez un veau de un jour.
Les flèches noires délimitent les branches de la veine ombilicale, les flèches blanches le cordon ombilical, d'après (62).

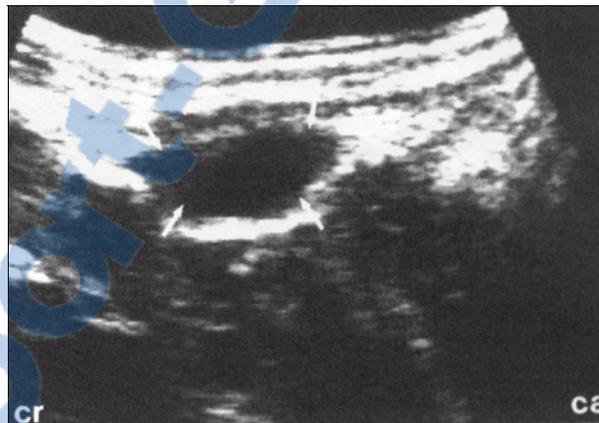


Figure 6 : Coupe transversale de la veine ombilicale chez un veau d'un jour
(les flèches blanches la délimitent), d'après (62).

◆ 1 semaine (figures 7 et 8)

L'anneau ombilical présente une échogénicité moindre par rapport aux tissus environnants et a diminué en taille. La veine ombilicale est alors généralement anéchogène à hypoéchogène et sa paroi peut être hyperéchogène (figure 7) mais dans tous les cas, le diamètre est inférieur à celui observé au premier jour.

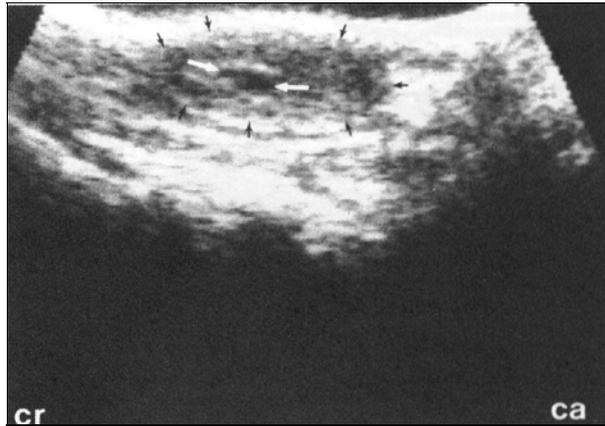


Figure 7 : coupe transversale du cordon ombilical chez un veau de une semaine.
Le cordon (flèches noires) est hypoéchogène tandis que la veine (flèches blanches) apparaît comme une petite structure anéchogène, d'après (62).

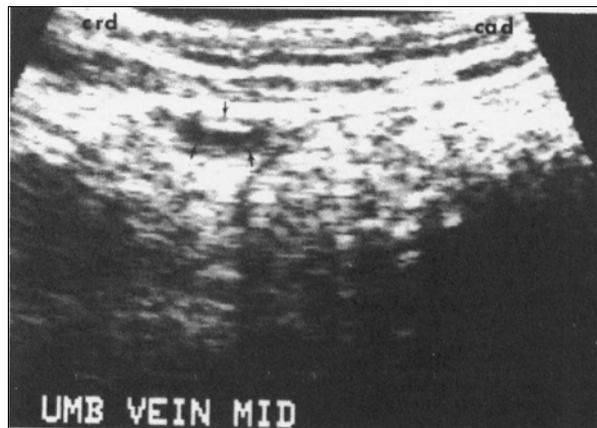


Figure 8 : coupe transversale de la veine ombilicale
à mi-distance foie-cordon chez un veau d'une semaine
(flèches noires), d'après (62).

◆ 2 semaines (figure 9)

Outre le fait que l'anneau ombilical ait encore diminué de taille, on constate que, généralement, la veine ombilicale n'y est plus visible que sous la forme de points hypoéchogènes (37, 62) ; elle n'est plus nettement anéchogène comme au premier jour voire même à la première semaine. Sur son cheminement jusqu'au foie, son diamètre a encore diminué et il arrive que l'on ne puisse pas l'identifier.



Figure 9 : coupe transversale de la veine ombilicale à proximité du cordon ombilical, chez un veau de deux semaines (flèches noires), d'après (62).

◆ 3 semaines

L'anneau ombilical se présente comme une structure globalement hypoéchogène et la veine ombilicale y est difficilement identifiable (37, 62).

Dans la cavité abdominale, la veine est généralement difficilement identifiable et, si elle l'est, elle est hypoéchogène par rapport aux tissus environnants et d'un diamètre très faible.

♦ échographie du foie

Enfin quel que soit l'âge de l'animal, le foie, dans son intégralité structurelle et physiologique, est constitué du parenchyme hépatique, des veines et des canaux hépatiques.

Le parenchyme a une échostructure régulière parsemé de façon relativement homogène de multiples échos (graisses, fibres) (20). Dans l'ensemble, il apparaît d'échogénicité homogène légèrement inférieure à la rate (5).

Les veines hépatiques ont une structure échographique caractéristique à savoir des bandes vides d'écho dont le calibre augmente vers la veine cave postérieure et dont la paroi n'est habituellement pas identifiable (20).

Les canaux hépatiques ne sont quant à eux pas visibles à l'état normal.

La veine porte est une bande vide d'écho à paroi nette et très échogène, de même que la veine cave postérieure qui est cependant difficilement identifiable car souvent collabée (20).

La figure 10 représente bien l'aspect du foie normal : le parenchyme hépatique est homogène dans l'ensemble, parsemé de façon également homogène d'échos. On y distingue le diaphragme accolé au foie et la veine cave postérieure qui apparaît en coupe transversale comme un élément anéchogène.



Figure 10 : aspect normal du foie à l'échographie (20)

Age du veau	24 heures	1 semaine	2 semaines	3 semaines
Cordon ombilical à sa base	24,67 +/- 3,57	20,22 +/- 3,99	16,78 +/- 3,83	14,44 +/- 3,78
Veine ombilicale dans le cordon	9,61 +/- 4,41	2,61 +/- 1,78	1,0 +/- 1,52	ND
Veine ombilicale à sa sortie du cordon	17,67 +/- 6,04	10,33 +/- 5,05	7,89 +/- 4,70	5,33 +/- 4,56
Veine ombilicale à mi-chemin cordon-foie	11,22 +/- 3,60	7,56 +/- 2,24	4,44 +/- 3,40	1,22 +/- 2,44
Veine ombilicale près du foie	10,44 +/- 4,50	6,11 +/- 3,86	2,78 +/- 4,24	1,33 +/- 2,83

Tableau III : Diamètre moyen en mm des structures ombilicales de la naissance à 3 semaines, chez des veaux normaux (62)

4- Diagnostic de l'omphalophlébite

a Aspect échographique de l'omphalophlébite et des lésions hépatiques

D'après O'Brien et Forrest (46) ainsi que Staller et all. (53), les éléments suivants permettent de supposer la présence d'une omphalophlébite :

- diamètre de la veine plus important que la normale voire observation inattendue de la veine ombilicale
- épaisseur importante de la paroi de la veine
- présence d'un liquide anéchogène ou « flocculent » dans la lumière de la veine

L'observation de gaz dans le liquide contenu dans la veine oriente vers une infection par des bactéries anaérobies.

Lorsque le foie est impliqué, il l'est par extension de l'abcès intra-vasculaire. Par conséquent, les lésions du foie sont la présence d'abcès, unique ou multifocale (18, 36). Leur apparence échographique peut être variée ; ainsi, les abcès peuvent être hypo ou anéchogènes (5, 18) avec une capsule souvent hyperéchogène. Il arrive également qu'on constate la présence de points multifocaux hyperéchogènes au cœur de l'abcès (18).

b Etude d'images échographiques d'omphalophlébite

Les images échographiques dont nous allons à présent faire l'étude nous ont aimablement été transmises par M. BABKINE, de l'Université de Montréal.

Les figures 11, 12 et 14 correspondent à un veau de 3 semaines présenté à la consultation pour écoulement ombilical.

❖ Pour l'obtention de la figure 11, la sonde a été disposée perpendiculairement à la ligne blanche, d'où la vue en coupe transversale de la structure centrale qu'est la veine ombilicale. On constate la présence en amont de l'ombilic d'une structure à paroi délimitée, de 5 cm de diamètre, au contenu hétérogène hypoéchogène, qui n'est autre que la veine ombilicale abcédée.

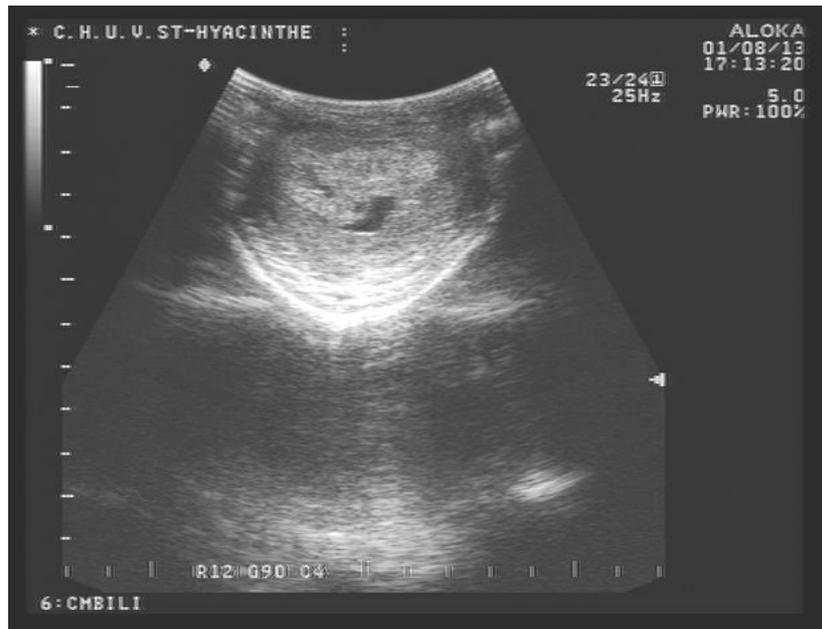


Figure 11 : Echographie près de l'ombilic, en région abdominale crâniale

Cliché BABKINE, Université de Montréal.

❖ Sur la figure 12, il s'agit du même veau que sur la figure précédente, l'image échographique ayant été obtenue en suivant le cheminement de la veine ombilicale vers le foie. Elle a à présent un diamètre de 9,5 cm, un contenu hétérogène et une paroi qui reste bien délimitée.



Figure 12 : Echographie à mi-distance foie-ombilic,
Cliché BABKINE, Université de Montréal.

La figure 13 représente la situation intra abdominale de la veine ombilicale à ce stade ainsi que la position de la sonde échographique pour l'obtention de la figure 12.

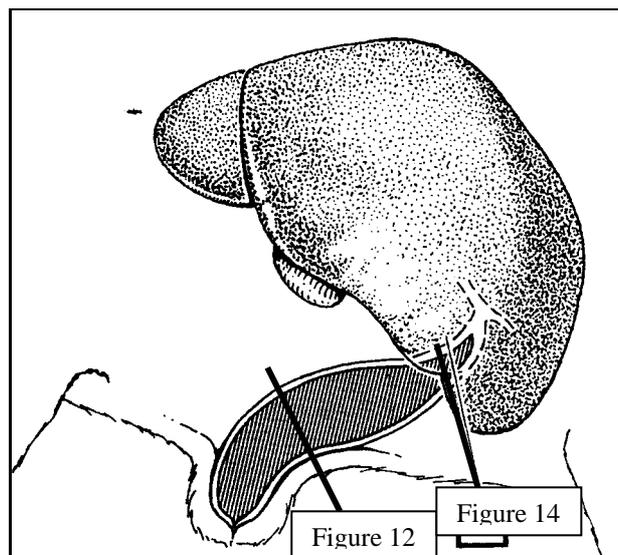


Figure 13 : extension au foie de l'omphaloplébite.

— Coupes d'après la position des sondes pour l'obtention des figures 12 et 14.

❖ L'échographie en figure 14 correspond à l'entrée de la veine ombilicale du même veau que précédemment dans le foie. La veine ombilicale présente toujours le même aspect à savoir une paroi délimitée, un contenu hétérogène et un diamètre trop important, de l'ordre de 5 cm. Le foie qui se trouve à proximité ne présente pas d'anomalie particulière, cependant cette image ne suffit pas à affirmer son intégralité, il faudrait en effet procéder à une exploration plus large de son parenchyme.



Figure 14 : Echographie à proximité du foie,
Cliché BABKINE, Université de Montréal.



Photo 2 : veau de 3 semaines,
image à l'autopsie de la veine ombilicale abcédée, à l'entrée du foie
Image E.N.V.T.

Pour les trois échographies précédentes, le veau étant âgé de 3 semaines, la veine ombilicale devrait donc être à peine visible et d'un diamètre très faible. Nous sommes donc en présence d'une omphalophlébite complète du cordon jusqu'au foie, sans toutefois d'image permettant d'affirmer que le foie est touché.

La figure 15 est celle d'un veau Holstein de 5 semaines présenté pour fièvre persistante et mauvais état général. Il avait reçu un premier traitement à base d'antibiotiques et d'anti-inflammatoires.

A l'examen clinique, il a une température de 39,9°C, une fréquence cardiaque de 100 et une fréquence respiratoire de 48. L'ombilic semble normal de l'extérieur.

❖ Sur la figure 15, on observe deux éléments en coupe transversale, il s'agit de la veine ombilicale, structure la plus proche de la paroi abdominale, et en deçà, la vésicule biliaire. La veine ombilicale est bien nette mais son contenu est

homogène et ne peut être considéré comme pathologique. Au contraire, le parenchyme hépatique adjacent présente deux zones ovoïdes au contenu hétérogène et présentant de multiples foci hyperéchogènes. Cette image représente des abcès hépatiques.



Figure 15 : Echographie à l'entrée de la veine ombilicale dans le foie
Cliché BABKINE, Université de Montréal.

Ainsi, dans cet exemple, l'abcès de la veine est localisé à sa partie proximale tandis que l'extension de l'infection a gagné par bactériémie le parenchyme hépatique.

Cette étude permet de constater la multiplicité des formes de l'omphaloplébite à l'échographie. Cependant, la connaissance des images échographiques normales et la clinique de l'animal échographié guident le praticien dans son interprétation des images obtenues.

Lischer et Steiner (38) ont également mené une étude sur 80 veaux présentant une anomalie ombilicale. Leurs interprétations sont sensiblement les mêmes que

celles développées précédemment. La relation ultrasonographie-chirurgie est également soulignée : sur des veaux présentant une omphalophlébite, ils préconisent un choix chirurgical différent selon l'extension de l'infection. Ainsi, lors d'omphalophlébites sans implication du foie, si l'abcès est observé à proximité de la paroi abdominale, il est ponctionné par échoguidage tandis que si la distance abcès-paroi abdominale excède les 3 cm ou si la coque de l'abcès est nettement démarquée de la paroi, une laparotomie est préconisée, comme décrite dans la dernière partie.

c Statistiques

O'Brien et all. (46) ont fait une étude visant à établir statistiquement l'utilité de l'échographie pour le diagnostic d'anomalies ombilicales. L'étude aboutit aux conclusions suivantes :

- o Bonne valeur prédictive pour le diagnostic d'une anomalie

VPP = 0,94

VPN = 0,71

- o Bonne sensibilité pour le canal de l'Ouraque (0,8) et les artères ombilicales (0,67)
- o Moins bonne sensibilité pour la veine ombilicale (0,5)

Cet élément est à interpréter avec précaution dans la mesure où deux veaux uniquement ont été pris en compte.

- o Bonne spécificité pour la veine ombilicale (1,0)

Staller et all. (53) ont également mené une étude visant à établir la concordance entre l'échographie et les constatations cliniques sur des veaux suspectés d'être atteints d'une infection d'un vestige ombilical. Les conclusions quant à l'exploration de la veine ombilicale révèlent une concordance plus que satisfaisante entre la clinique et les interprétations échographiques. Ainsi, le

test du κ^2 ayant été choisi pour l'interprétation statistique de l'étude, le pourcentage de concordance concernant la veine ombilicale s'élève à 0,79, la valeur minimum significative ayant été fixée à 0,74. D'autre part, l'étude portant sur un nombre plus important d'animaux, elle semble plus fiable d'un point de vue statistique.

5- Conclusion

L'échographie est un outil de pointe pour le diagnostic des affections ombilicales. Pourtant, pour des raisons techniques et économiques, elle est peu exploitée en France. Cet examen complémentaire a également un rôle quant à la détermination de l'extension et de la localisation précise de l'affection ombilicale, ce qui peut être d'un grand soutien pour le chirurgien. En effet, nous verrons en dernière partie que la chirurgie de l'omphaloplébite peut se révéler lourde selon la forme qu'a pris l'infection ; par conséquent, le chirurgien averti par l'échographie n'en sera que plus précautionneux et donc plus efficace.

Enfin, l'établissement d'un pronostic est souvent primordial dès lors que la valeur de l'animal est prise en considération, ce qui est évidemment le cas dans la filière bovine.

Nous allons voir dans la partie qui suit comment à partir d'éléments tels que les complications de l'omphaloplébite et les observations échographiques, un pronostic peut être établi.

TROISIEME PARTIE

COMPLICATIONS DE L'OMPHALOPHLEBITE :

ELEMENTS DU PRONOSTIC

L'omphalophlébite est une pathologie qui est rarement isolée. En effet, une fois entrés via le cordon dans la veine ombilicale, les germes sont in situ et commence alors l'extension de l'infection. Nous verrons dans cette partie l'ampleur des complications que le praticien devra s'appliquer à rechercher et à contrôler, ces complications tenant une place prépondérante dans l'établissement du pronostic.

I Abscès hépatiques

Comme nous l'avons vu dans l'étude anatomique de la région ombilicale, la veine ombilicale est en continuité directe avec le foie via la veine porte et le ductus venosus. Lors de l'évolution normale des éléments du cordon, cette continuité régresse pour ne plus être qu'un ligament. Au contraire, dès lors que l'omphalophlébite est installée, la communication est maintenue entre la veine et le foie et plus particulièrement entre les éléments se trouvant dans la lumière de la veine et le foie. Ainsi, par un phénomène d'infection ascendante, l'abcès de la veine progresse jusqu'à atteindre le foie.

Deux cas de figures se présentent (48), à savoir d'une part l'envahissement par l'abcès de la veine du parenchyme hépatique et d'autre part l'envahissement du parenchyme par les germes responsables de l'abcès, ce qui aboutit à la formation de multiples petits abcès dans le foie.

Dans le premier cas, l'abcès hépatique est en continuité avec l'abcès de la veine et peut envahir jusqu'à la moitié du parenchyme hépatique (49). Il existe un traitement - la marsupialisation de la veine ombilicale - dont les résultats sont satisfaisants, nous y reviendrons dans la quatrième partie.



Photo 3 : abcès hépatique à l'autopsie d'un veau de 2 mois
présentant une omphaloplébite

Image E.N.V.T.

Dans le deuxième cas, la formation de multiples abcès au sein du parenchyme hépatique fait suite à une bactériémie résultant de l'omphaloplébite ; ce qui explique que, dans ce cas de figure, l'abcès de la veine peut être localisé à sa portion proximale (exemple de la figure 15).

Cette situation est d'un pronostic sombre dans la mesure où il est délicat voire impossible de connaître avec précision l'ampleur de l'envahissement hépatique d'une part et de réséquer une portion du foie d'autre part (48).

L'extension de l'infection au foie, de quelque manière qu'elle soit, est la complication la plus fréquente de l'omphaloplébite (48).

II Hernie ombilicale

Les hernies ombilicales compliquées d'infections des vestiges ombilicaux représentent 23,6 % des cas d'après une étude de Trent (59). L'inflammation locale de la région ombilicale fragilise la paroi abdominale et favoriserait ainsi l'incidence des hernies (49).

III Péritonite

A Péritonite localisée : adhérences

Du fait du phénomène inflammatoire installé lors d'omphaloplébite, il se crée des adhérences péritonéales et/ou viscérales. Cet élément est le plus souvent constaté lors de la chirurgie et c'est avec la plus grande attention que le praticien prendra soin de les débrider d'autant plus que les sites d'adhérences sont très vascularisés et qu'il y a donc un risque important d'hémorragie.

Par conséquent, plus il y a d'adhérences, plus le pronostic chirurgical sera réservé (6).

B Péritonite diffuse

Bien que moins fréquente que la péritonite localisée, la péritonite diffuse est une des complications de l'omphaloplébite dont le pronostic est sombre. Ce cas de figure se présente le plus fréquemment par rupture de l'abcès de la veine ombilicale (lors de palpation abdominale trop « musclée » par exemple ou d'amincissement de la coque de l'abcès).



Photo 4 : image à l'autopsie d'une péritonite diffuse chez un veau de 2 mois
présentant une omphaloplébite

Image E.N.V.T.

IV Extension systémique de l'infection

A Arthrite

Sont souvent associées à l'omphaloplébite installée des lésions d'arthrites ou de polyarthrites septiques (44).

Les plus fréquemment rencontrées lors d'omphaloplébités sont les polyarthrites secondaires métastatiques septico-pyohémiques. Elles compliquent en effet un cas d'omphaloplébite sur huit (56). Il s'agit généralement d'arthrites séro-fibrineuses consistant en une extravasation sanguine marquée; encore pauvre en cellules de la lignée blanche, le liquide synovial contient des flocculats de fibrine, premier stade du pannus synovial. Ces arthrites sont susceptibles d'évoluer en arthrites purulentes.

Les arthrites sont une des premières extensions en cas d'omphaloplébités. Ceci peut s'expliquer par les facteurs de réceptivité du site articulaire à l'infection.



Photo 5 : exsudation fibrineuse dans la cavité articulaire chez un veau de 2 mois présentant une omphaloplébite avec complication articulaire

Image E.N.V.T.

La membrane synoviale est de toutes les formations mésoblastiques la plus perméable aux germes circulants et la plus accessible aux processus inflammatoires, ce qui la rend très favorable à la colonisation par des métastases infectieuses (56).

L'incidence économique des arthrites est de tout premier ordre en élevage de race à viande où le veau représente le revenu annuel de l'éleveur. Au mieux, la souffrance et l'impotence fonctionnelle sont à l'origine de chutes de croissance; au pire, le veau devient une non valeur économique que l'éleveur devra éliminer à fond perdu. Les traitements sont toujours longs, coûteux et contraignants et leur résultat est aléatoire.

Le pronostic doit être réservé car l'apparente guérison est bien souvent illusoire et ne restitue pas intégralement la mobilité articulaire, et ce d'autant plus qu'au stade de métastases articulaires, l'omphalophlébite est elle-même de pronostic réservé.

B Septicémie

La septicémie est un état qui fait suite à la dissémination par voie sanguine du ou des germes impliqués dans une infection primaire, en l'occurrence l'omphalophlébite. Des études (1) révèlent que dans l'ensemble, la région ombilicale est peu souvent impliquée, à l'examen clinique comme à l'autopsie, lors du diagnostic de septicémie, les systèmes respiratoire et gastro-intestinal l'étant beaucoup plus.

Lorsque le cas se présente, le pronostic réservé à sombre résulte souvent d'un diagnostic tardif (1).

V Etablissement du pronostic

Le pronostic de l'omphalophlébite doit prendre en compte tous les éléments cités précédemment et résultera souvent d'une étude approfondie au cas par cas, prenant en compte d'une part ces éléments mais également la valeur de l'animal et la motivation du propriétaire.

Madigan et House (39) considère le pronostic bon si le transfert d'immunité passive a été correctement effectué d'une part et si aucun autre organe que l'ombilic n'est atteint.

Meyer et all. (43) se sont penchés sur l'établissement du pronostic en fonction des observations cliniques et selon une table de points. Le tableau IV récapitule la démarche à suivre. Cependant le praticien devra également prendre en compte la valeur économique de l'animal, la motivation du propriétaire ainsi que ses résultats médicaux et chirurgicaux en matière d'omphalophlébite.

Critères	Evaluation
Comportement	normal : 0 point
Température corporelle (°C)	< 39,5 °C : 0 point > 39,5 °C : 1 point
Vestiges ombilicaux	localisés en région ombilicale : 0 point absente : 1 point
Articulations	non atteintes : 0 point absente à légère : 0 point
Bronchopneumonie	absente : 0 point
Diarrhée	< 12000 : 0 point
Nb leucocytes/mm ³ de sang	apathique : 1 point extension et visibles à l'échographie en profondeur : 1 point mono ou polyarthrite : 1 point installée : 2 points présente : 1 point > 12000 : 2 points

Comptabilisation et évaluation du pronostic

0 à 3 points : pronostic bon

4 à 7 points : pronostic réservé

8 à 12 points : pronostic mauvais

Tableau IV : Evaluation du pronostic à partir de critères cliniques (43)

QUATRIEME PARTIE

TRAITEMENTS MEDICAL ET CHIRURGICAL

I Traitement médical

A Les germes impliqués

Comme cela a été évoqué dans le premier chapitre, les germes les plus fréquemment impliqués lors d'omphalophlébite du veau sont :

- ✦ *Arcanobacterium pyogenes*
- ✦ *Escherichia coli*
- ✦ *Proteus spp.*
- ✦ *Staphylococcus spp.*
- ✦ *Enterococcus spp.*
- ✦ *Streptococcus spp.*

B Etude des antibiotiques préconisés lors du traitement de l'omphalophlébite

Nous allons procéder ici à une étude des antibiotiques susceptibles d'être efficaces dans le cadre de la thérapeutique des omphalophlébites. L'étude se portera naturellement sur le spectre des principes actifs, mais également sur leur diffusion et distribution cellulaire, leur élimination et leur mode d'action.

1- Qualités requises des antibiotiques en vue du traitement des omphalophlébites

Avant d'envisager l'administration d'antibiotiques, il est nécessaire de cerner les problèmes que pose la situation et ainsi les antibiotiques susceptibles de résoudre au mieux ces problèmes.

- L'animal à traiter est jeune, par conséquent l'antibiotique doit avoir un spectre d'activité large et être de préférence bactéricide.

- Les germes se situent au mieux dans un abcès de petite taille proche de la paroi abdominale, au pire dans plusieurs abcès localisés à la veine et au foie ; il est donc souhaitable que l'antibiotique choisi présente une bonne diffusion tissulaire.
- Les germes mis en cause impliquent un spectre large.

2- Etude des classes d'antibiotiques

a Les bêta-lactamines

Les bêta-lactamines se répartissent en trois grandes familles : les pénicillines, les céphalosporines et les monobactames -ces dernières ne seront pas étudiées car elles ne présentent aucun intérêt en thérapie ombilicale.

(i) Les pénicillines

Dans l'ensemble, les pénicillines sont largement distribuées mais leur diffusion reste le plus souvent limitée aux espaces extracellulaires, cavités séreuses et les taux tissulaires restent généralement inférieurs aux taux sanguins, sauf dans les organes richement vascularisés tels que foie et rein. De plus, il semble que les pénicillines pénètrent les abcès (30). Les esters ont une meilleure pénétration intracellulaire. Leur élimination est essentiellement urinaire et biliaire.

Ce sont des antibiotiques bactéricides et temps-dépendant.

Le spectre d'activité est relativement large puisqu'il comprend les bactéries Gram+, et certains coques et bacilles.

L'amoxicilline est une pénicilline qui présente une bonne diffusion et une forte concentration dans tous les tissus après administration par voie orale.

Remarque : l'acide clavulanique est une bêta-lactamine dépourvue d'action antibactérienne mais à forte activité inhibitrice sur les bêta-lactamases bactériennes, d'où un effet synergique en association avec les pénicillines et les céphalosporines, et plus particulièrement avec l'amoxicilline. Ainsi, l'acide

clavulanique inhibe rapidement, progressivement et irréversiblement un grand nombre de β -lactamases, produites par des bactéries Gram+ et Gram- et protège ainsi l'amoxicilline d'une inactivation par ces enzymes. De ce fait, le spectre de l'amoxicilline se trouve élargi : l'acide clavulanique redonne à l'amoxicilline son activités sur les souches ayant acquis une résistance par sécrétion de pénicillinase d'origine plasmidique (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonelle spp.*) et élargit son spectre d'activité à des souches naturellement résistantes par production de β -lactamases à médiation chromosomique (*Klebsiella spp.*, *Proteus spp.*, *Bacteroides fragilis*) (25).

(ii) Les céphalosporines

Leur diffusion est également extracellulaire et leur élimination essentiellement urinaire. Ces antibiotiques bactéricides visent un spectre composé de Gram+, de Gram- et des staphylocoques.

b Les aminosides

Ces antibiotiques sont très faiblement absorbés par voie orale. Leur diffusion est extracellulaire, leur élimination rénale, surtout sous forme non transformée. Les aminosides sont bactéricides et leur spectre est orienté vers les Gram-. La gentamicine a un spectre plus large qui s'étend aux bactéries Gram+ ainsi que la dihydrostreptomycine dont le spectre comprend *Escherichia coli*, *Brucella*, *Klebsiella*, *Leptospira*, *Salmonella*, *Proteus* et *Pasteurella spp.*

c Les macrolides

Il s'agit d'antibactériens présentant une large distribution avec cycle entéro-hépatique. Ils se concentrent à l'intérieur de la cellule et rapidement les taux tissulaires deviennent 5 à 10 fois plus élevés que les teneurs plasmatiques.

Les macrolides se concentrent également dans les liquides inflammatoires et les macrophages en stimulant la phagocytose d'où leur intérêt dans le traitement des infections avec abcès ou suppuration.

Leur élimination biliaire est importante.

La lincomycine est un macrolide dont l'activité antibactérienne porte spécifiquement sur les *Cocci* Gram+.

d Les tétracyclines

Les tétracyclines ont une diffusion intracellulaire et une élimination biliaire avec cycle entéro-hépatique. Le spectre est essentiellement les bactéries Gram+ ainsi qu'*Arcanobacterium pyogenes* pour l'érythromycine. Cependant, du fait de leur efficacité dans de nombreux cas de figures, de nombreuses résistances sont apparues, en l'occurrence des entérobactéries et des staphylocoques.

C Utilisation des antibiotiques

Dans la mesure du possible, il va de soit que le meilleur choix d'antibiotique sera celui résultant d'un prélèvement suivi d'un antibiogramme. Cependant, selon la localisation et l'extension de l'abcès, cet acte n'est pas systématiquement réalisable.

Bohy et Moissonnier (12) préconisent l'utilisation d'amoxicilline à 20 mg/kg pendant 5 jours. Si le traitement échoue, ils considèrent alors que la chirurgie est indiquée.

Pour J.L. Pietremont (48), en première intention, l'association pénicilline-dihydrostreptomycine est indiquée. Dans cette association, la dihydrostreptomycine agit en synergie et permet d'intervenir sur un large spectre de germes Gram positif et Gram négatif. Si ce choix échoue après 8 jours de traitement, Pietremont conseille l'amoxycilline ou la gentamicine.

Vandeweghe et all. (60) quant à eux basent leur traitement de première intention sur l'administration de gentamicine à 10 mg/kg en IV 3 fois par jour et ce pendant 5 jours. Notons que ce traitement n'est pas pratique à réaliser sur le terrain du fait de la fréquence et de la voie d'administration. En deuxième intention, ils préfèrent une céphalosporine, moins néphrotoxique, à 15 mg/kg. Le tableau (21) présente quelques antibiothérapies lors d'infections ombilicales. Remarquons les choix portés sur l'amoxicilline seule ou associée à l'acide clavulanique, le ceftiofur, céphalosporine de troisième génération, la gentamicine et enfin l'association lincomycine-spectinomycine dont l'activité antibactérienne porte sur les bactéries Gram- et les bactéries Gram+.

D Traitements adjuvants

Les antibiotiques seuls ne suffisent pas, il faut en effet prendre également en compte d'une part la réaction inflammatoire adjuvante de l'infection et d'autre part l'état général du veau.

1- Anti-inflammatoires

Au tout début de l'évolution de l'inflammation, il est envisageable d'utiliser des corticoïdes mais dès lors que le processus suppuré est enclenché, ils sont déconseillés (48). Il est cependant possible d'administrer des anti-inflammatoires non stéroïdiens, à la fois pour leur action antipyrétique et pour leur intérêt majeur lors de choc toxinique.

2- Traitement symptomatique

Selon l'état général du veau, le praticien pourra mettre en place divers traitements tels que détoxication, sérothérapie, vitaminothérapie, soins locaux...

Malgré le bien fondé du traitement médical, celui-ci se traduit souvent par des échecs récurrents et une perte considérable de la valeur économique du veau. Ainsi, depuis plus d'une vingtaine d'années déjà, le traitement chirurgical est préconisé dans les meilleurs délais. Selon le degré d'atteinte de la veine ombilicale, la technique sera différente mais quel que soit le choix chirurgical, s'impose le respect des principes fondamentaux en matière d'asepsie ainsi que d'anesthésie.

II Temps préparatoires de la chirurgie

A Préparation du matériel

Quelle que soit la chirurgie pratiquée, elle ne nécessite pas l'utilisation de matériel spécifique. En effet, une boîte à chirurgie convenablement constituée est suffisante. Pour mémoire, le tableau V rappelle sa composition.

Tableau V : Composition de la trousse à laparotomie utilisée
lors de chirurgie ombilicale (33)

1 bistouri
1 paire de ciseaux
1 porte-aiguille
4 pinces à clamp
2 pinces hémostatiques petit modèle
5 pinces Kocher grand modèle
2 pinces à entérectomie
1 pince de museux
1 sonde cannelée
1 pince à disséquer

L'utilisation du matériel décrit nécessite de faire venir le veau au cabinet où, de plus, la rigueur de l'anesthésie et de l'asepsie seront mieux contrôlées qu'à l'étable.

B Préparation du veau

1- Préparation générale de l'animal

Dans la mesure où le traitement chirurgical de l'omphaloplébite ne revêt pas souvent de caractère urgent, certains auteurs (11, 35, 51) préconisent la mise en place d'une diète de 12 à 24 heures contre un minimum de 8 heures pour JL Laurent (33). Cette pratique a pour objectif d'éviter toute régurgitation pendant l'anesthésie, de minimiser la gêne par les intestins au cours de la chirurgie et enfin pour éviter que la masse abdominale ne comprime le diaphragme.

D'autre part, il est conseillé de pratiquer une diète hydrique de 24 heures (13).

Une antibioprophylaxie est préconisée par plusieurs auteurs (12, 33). Comme nous l'avons précisé précédemment, les principaux germes incriminés lors d'omphaloplébite sont *Actinomyces pyogenes*, *Streptococcus* spp, *Escherichia coli*, parfois *Proteus* spp ou *Pasteurella haemolytica*. Les antibiotiques utilisés doivent donc avoir un spectre large et être de préférence bactéricides puisque l'on intervient sur de jeunes animaux. L'amoxicilline, associée ou non à l'acide clavulanique, la gentamicine, les céphalosporines-pénicilline G procaine- sont employées couramment. Le tableau VI indique quelques antibiothérapies préconisées lors d'infection ombilicale.

Tableau VI : Antibiothérapie lors d'infection ombilicale (52)

	Posologie	Voie
Amoxicilline	10 mg/kg, 2 fois par jour	IV, IM, SC
Amoxicilline + Acide clavulanique	veau < 60kg: 400 mg d'amox. + 100 mg d'ac. clavul., 2 fois par jour veau > 60kg : 800 mg d'amox. + 200 mg d'ac. clavul., 2 fois par jour	PO
Ceftiofur	1 mg/kg/j	IM
Gentamycine	3 mg/kg/j, 3 fois par jour	IV, IM, SC
Lincomycine + Spectinomycine	5 mg/kg lincom. + 10 mg/kg spect. deux fois le premier jour, une fois ensuite	IM

Dans tous les cas, si un traitement médical avait été mis en œuvre avant la chirurgie, l'antibiothérapie aura permis une diminution de la contamination per-opératoire et de la durée de l'intervention. Il est conseillé de poursuivre l'administration des antibiotiques (6, 12).

Enfin, on s'appliquera à ne pratiquer une chirurgie, quelle qu'elle soit, uniquement sur un animal dont l'état général est jugé suffisamment satisfaisant pour supporter l'anesthésie et le temps chirurgical. Par conséquent, en cas de déshydratation ou de troubles métaboliques, les corrections nécessaires seront mises en place avant la chirurgie.

2- Préparation du site opératoire

Cette étape revêt une importance primordiale.

Ainsi, le veau est placé en décubitus dorsal, attaché à chaque patte. On limitera la contamination due aux pattes, souvent souillées en positionnant des gants sur ceux-ci. On réalise ensuite une tonte large de la région abdominale, du processus

xiphoïde à la partie crâniale de l'os pelvien. Dans le cas des mâles, la tonte est délicate en région péri-ombilicale ; on préconise de raser cette zone. On réalise alors une succession de lavages-rinçages (5 fois au moins). Le lavage s'effectue à l'aide de Bétadine savonND en agissant de façon centrifuge à partir du centre du site opératoire (27) et le rinçage par aspersion d'alcool. La dernière étape consiste à asperger la zone opératoire avec de la Bétadine solutionND diluée à 10%.

Enfin, les quatre champs stériles sont mis en place de telle sorte qu'il ménage un site opératoire désormais stérile, réduisant ainsi au maximum les risques de complications septiques. Ceci pourra être optimisé en protégeant l'apex ombilical à l'aide d'une compresse stérile maintenue par une pince à mors triangulaire par exemple.

3- Anesthésie

L'anesthésie représente une phase d'autant plus délicate que la chirurgie est généralement traumatisante du fait de sa localisation et de sa nature et qu'elle est imprévisible bien que l'échographie apporte des informations précieuses sur l'ampleur des lésions. D'autre part, l'aspect économique doit également être pris en compte dans le choix du protocole anesthésique.

De nombreux protocoles anesthésiques sont disponibles, aussi bien en anesthésie gazeuse que par voie injectable, mais il semble que la préférence, en France du moins, aille à l'anesthésie dite fixe. Nous nous appliquerons cependant à décrire les deux méthodes.

a Anesthésie par injection

Différents principes actifs peuvent être utilisés pour induire le sommeil, cependant, on retrouve souvent dans la littérature la xylazine sous forme de chlorhydrate, seule ou en association à la kétamine. Ainsi, Dézerald et Lazennec

(24, 35) administrent 2 mg pour 10 kg de poids vif en IV (soit 0,8 à 1 mL de RompunND). Ce dernier affirme de plus ne trouver aucun avantage à la préanesthésie et décrit que le temps d'induction de l'anesthésie ainsi effectuée est d'environ 20 minutes, ce qui correspond globalement au temps de préparation du veau. JL Laurent (32) quant à lui préconise l'utilisation de xylazine à la même posologie en induction, suivie 10 minutes plus tard de kétamine 100mg/kg, par voie IM.

Baxter(6), Bohy et Moissonnier(12) quant à eux optent pour l'utilisation de l'association xylazine-kétamine. Bohy et Moissonnier conseillent l'injection unique aux posologies respectives de 0,1 mg/kg et 4 mg/kg par voie veineuse.

L'association de la xylazine et de la kétamine est le plus souvent utilisée : la kétamine induit une analgésie profonde sur le plan somatique tandis que la xylazine permet une analgésie viscérale correcte, ainsi la sédation et la relaxation musculaire obtenues sont satisfaisantes (13).

Laurent (32) ou encore Bonal et coll. (13) préconisent l'utilisation de la même association mais distinguent trois protocoles en fonction du temps que devrait prendre la chirurgie ou de l'âge du veau.

Tableau VII : Protocoles anesthésiques utilisant l'association xylazine-kétamine (11, 13)

XYLAZINE		KETAMINE		DUREE DE L'ANESTHESIE
DOSE	VOIE	DOSE	ADMINISTRATION	
20 mg	I.M.	500 mg	10 min après en I.V.	40 minutes
20 mg	IM	1000 mg	10 min après en I.V.	1h30
20 mg	I.V.	1000 mg	I.V. ensemble	2h

Ce protocole présente l'avantage de pouvoir maîtriser le facteur durée de l'anesthésie. D'autre part, Bonal et coll. et JL Laurent rappellent l'existence

d'antidote de la xylazine, à savoir la yohimbine à 0,125 mg/kg ou encore la tolazoline à 1 mg/kg.

A ces protocoles d'anesthésie par voie injectable peut s'ajouter l'anesthésie loco-régionale en particulier l'anesthésie péridurale qui, selon Bellas (7), permet d'obtenir une meilleure myorésolution ainsi qu'une bonne décontraction de l'animal.

Lavergne (34) a réalisé une étude sur l'anesthésie épidurale du veau et conclut à la possible exploitation de ce protocole en chirurgie ombilicale. Le protocole est le suivant :

- 1- diazépam (0,1 mg/kg IV)
- 2- épidurale : 0,15 mL /kg = xylazine (0,05 mg/kg) + lidocaïne (QSP)
- 3- perfusion : éther de glycéryl guaiacolate (2mL/kg)

Le diazépam permet de tranquilliser les veaux avant l'épidurale.

Ce protocole semble satisfaisant tant au niveau de l'analgésie per-opératoire que de la convalescence post-opératoire.

Ainsi, tous ces protocoles faisant intervenir la xylazine seule ou en association sont largement décrits dans la littérature vétérinaire. Toutefois, chez les veaux naissants ou choqués, cette molécule, seule ou en association avec la kétamine, peut produire des effets indésirables, en relation avec les particularités physiologiques des jeunes veaux d'une part (29) et avec les effets de la xylazine sur le système cardiovasculaire d'autre part (22).

D'autres méthodes développées récemment méritent qu'on y prête attention. Aussi, Bouisset et coll. (16) proposent l'utilisation de romifidine en préanesthésie, à des doses allant de 5 à 20 µg/kg en IV, associée en anesthésie au tilétamine-zolazépam (ZolétilND) à 4 mg/kg en IM. La romifidine diminue les réactions de défense de l'animal et la sensibilité douloureuse et augmente la relaxation musculaire.

Bizeau (11), quant à lui, fait note de l'existence de molécules telles que le tartrate de butorphanol qui ne sont pas encore répandues en France mais déjà largement exploitées aux Etats-Unis. Ainsi, le tartrate de butorphanol possède quatre fois le potentiel analgésique de la morphine, élimine la nécessité d'une anesthésie locale et, de surcroît, potentialise l'effet de la xylazine - les posologies sont alors de 0,02 mg/kg de xylazine et 0,05 mg/kg de butorphanol en IV.

b Anesthésie par inhalation

Comme nous le précisons ci-dessus, l'anesthésie gazeuse est peu pratiquée en France sur les animaux de rente; cependant il nous a semblé important d'y accorder une attention particulière dans la mesure où elle est aujourd'hui décrite par plusieurs praticiens.

Cette anesthésie se déroule en deux étapes qui consistent à induire l'animal de façon à pouvoir intuber et préparer l'animal dans un premier temps puis à maintenir au gaz dans un deuxième temps.

Selon Bohy et Moissonnier (12), ce type d'anesthésie avec contrôle de ventilation pourrait présenter un intérêt majeur dans la mesure où la cause de mortalité per-opératoire est souvent une apnée mortelle lors de l'utilisation de l'anesthésie par injection.

➤ Induction

Decante (23) définit l'induction comme l'anesthésie à mettre en place pour intuber le veau.

Les protocoles d'induction sont très proches de ceux d'anesthésie fixe. Ainsi, on peut donner comme exemples, l'association atropine à 0,1 mg/kg - NesdonalND à 10 mg/kg (23) ou encore l'association xylazine - kétamine qui est plus largement décrite dans la partie sur l'anesthésie par injection. Trent (58) quant à lui utilise de la xylazine seule à la posologie de 0,1 mg/kg.

Decante décrit également un protocole (23) qui consiste à associer le diazépam à 0,4 mg/kg en IV à la kétamine (4 à 5 mg/kg en IV). Il semble que cette méthode améliore le pronostic post-opératoire.

Lorsque le veau est effectivement anesthésié suite à l'induction, on peut pratiquer l'intubation. Il s'agit d'un geste relativement difficile pour des raisons anatomiques et techniques (23) ; en effet, chez le veau, l'ouverture de la cavité buccale n'excède pas 30°, l'anatomie de la région ne permet pas une bonne visualisation du larynx et enfin le poids des animaux ne facilite pas leur manipulation. D'autre part, aucun matériel n'est spécifiquement prévu pour les veaux et le praticien est donc amené à utiliser du matériel initialement prévu pour les grands chiens. A ce sujet, SOMA (52) nous indiquent la dimension des sondes à utiliser en fonction de l'âge de l'animal dans le tableau .

Tableau VIII : Dimensions des sondes d'intubation en fonction de l'âge du veau (52)

Animal	Diamètre intérieur	Diamètre extérieur	Longueur
veau 3 mois	16 mm	19,5 mm	60 cm
veau 6 mois	18 mm	22,5 mm	60 cm
génisse 1 an	20 mm	26 mm	80 cm
vache taille	25 mm	31 mm	80 cm
moyenne			
gros bœuf	30 mm	38 mm	100 cm

Decante (23) décrit deux méthodes d'intubation :

- Intubation aveugle par palpation

Le veau est placé en décubitus latéral complet. Une des mains de l'opérateur est introduite dans la gueule, remonte le voile du palais, abaisse l'épiglotte et guide l'entrée de la sonde qui est poussée par l'autre main.

□ Intubation sous contrôle visuel

Le veau est en décubitus latéral complet. Une main sert de pas d'âne et maintient la gueule ouverte. L'opérateur, placé dans l'axe du veau et s'éclairant d'une lampe frontale par exemple, introduit de l'autre main la sonde jusqu'à l'épiglotte qui est abaissée. Il peut alors visualiser le larynx et faire pénétrer la sonde dans la trachée.

Decante précise que si les spasmes du larynx gênent la manipulation, il faut attendre une phase de repos entre deux spasmes et qu'il est inutile de vaporiser un anesthésique local. D'autre part, contrairement au cas des carnivores, l'entrée de la sonde dans la trachée ne provoque pas systématiquement de toux réflexe chez les bovins.

➤ Maintien de l'anesthésie

Plusieurs circuits sont à disposition du chirurgien à savoir les circuits ouverts, fermés, semi-ouverts et semi-fermés. D'après Decante (23), le circuit fermé est le plus adapté à la chirurgie qui nous intéresse bien qu'il présente l'inconvénient d'accumuler les anesthésiques, ce qui peut être à l'origine de surdosage. Bouckaert et De Moor confirment cette idée (15). Pour Fubini et Smith (28) et Trent (58), un circuit semi-fermé est préférable, bien qu'il consomme une quantité importante de gaz.

Outre le choix du type de circuit, le choix de l'anesthésique volatile s'impose également. Ainsi, Bouckaert (15) préconise l'utilisation de fluothane tandis que Decante (23), Fubini (28), Trent(58) ou encore Steffey et Howland (54) lui préfèrent l'halothane. Steffey et Howland (54) ont déterminé la concentration alvéolaire minimale (MAC) d'halothane et d'oxygène nécessaire pour empêcher toute réaction à un stimulus douloureuse. Chez le veau, $MAC = 0,76\% \pm 0,03$. de

plus, ils montrent que l'addition de 50% de protoxyde d'azote abaisse la MAC à 0,59% +/- 0,03.

Decante (23) décrit l'attitude à avoir avec cet anesthésique. Au début, afin d'avoir une anesthésie suffisante, la concentration doit être augmentée à 4% jusqu'à l'observation de la rotation ventrale du globe oculaire, la concentration est alors diminuée entre 1 et 2% afin que pupille et iris soient recensées entre les deux paupières. En per-opératoire, la surveillance du veau est essentiellement du ressort de la clinique, à savoir surveillance du rythme respiratoire, des réflexes oculaires et position des globes et enfin réactions lors des manœuvres douloureuses.

Le réveil se fait par l'arrêt de l'administration d'halothane et de N₂O et le maintien de l'animal sous oxygène pur. L'extubation doit être la plus tardive possible.

L'avantage majeur de ce type d'anesthésie est qu'il est modulable au gré de ce que la chirurgie réserve; d'autre part, l'apport optimal d'oxygène à des veaux très sensibles à l'hypoxie est également intéressant.

III Intervention lors d'infection localisée de la veine ombilicale

La chirurgie à mettre en place ne revêt pas de caractère particulièrement complexe puisqu'elle consiste en une simple exérèse de la zone infectée. Cependant, comme nous l'avons dans la troisième partie, des adhérences peuvent s'être formées et leur dissection constituera alors un temps délicat de la chirurgie.

A Temps opératoires

1- Incision cutanée (figure 15)

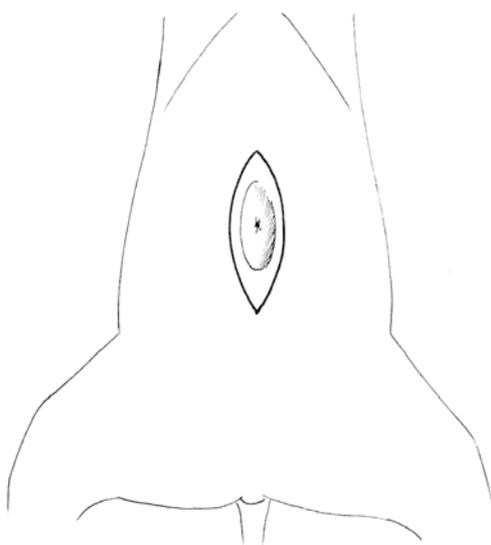


Figure 16 : Incision cutanée en côte de melon

Elle est faite au bistouri, en maintenant le cordon dans un plan sagittal à l'aide d'une compresse et d'une pince à mors triangulaire au niveau de l'apex. L'incision décrit un schéma ellipsoïde autour de l'ombilic : il s'agit d'une incision en « côte de melon ».

L'hémostase à ce niveau ne pose pas de problèmes particuliers, cependant, on veillera à rester prudent chez le mâle ; en effet, du fait de la présence du fourreau, la vascularisation est plus développée que chez la femelle.

2- Dissection sous-cutanée du cordon

On procède ici à une dissection à l'aide de ciseaux droits du conjonctif entourant le cordon, et ce jusqu'à l'apparition de l'anneau fibreux caractéristique de l'ombilic. Pendant ce temps, le cordon est maintenu en traction comme décrit précédemment.

3- Incision de l'anneau ombilical

On effectue alors une ponction de l'anneau ombilical en région caudale afin d'éviter la veine située en position crâniale. Puis, à l'aide de l'index, les cordons sont repérés et écartés. L'isolement se poursuit alors par débridement, l'index guidant les ciseaux. Dans le même temps, on relâche progressivement la traction exercée sur le cordon. Une fois cette étape terminée, on découvre la partie intra abdominale du cordon et ainsi la portion infectée de la veine ombilicale.

4- Exérèse de la portion infectée de la veine ombilicale

Une traction délicate sur le cordon permet d'extérioriser la veine ombilicale et en particulier sa portion infectée. Dès lors, il est important de distinguer la portion infectée de la portion saine de la veine de façon à pouvoir poser deux pinces clamps en partie saine. D'autre part, un point transfixant est fait au-delà de la pince clamp la plus profonde. La section au bistouri de la veine entre les deux pinces libère la totalité du cordon infecté.

C'est à ce stade de la chirurgie que la résection des adhérences doit être réalisée et ce délicatement, d'une part parce qu'il y a un risque d'hémorragie et d'autre part parce qu'il s'agit d'une étape très douloureuse pour l'animal.

5- Suture de l'anneau ombilical

La cavité abdominale est fermée au moyen de points en X ou en U à l'aide de fil résorbable. La soie est déconseillée car semble être à l'origine de suppurations (61).

6- Suture cutanée

Elle est réalisée à l'aide de points en U ou en X avec du fil irrésorbable, suite à quoi après avoir désinfecté la zone de suture, on pulvérisera la plaie avec de l'aluminium micronisé (AlusprayND...).

B Soins post-opératoires

L'antibiothérapie post-opératoire devra se poursuivre au moins cinq jours consécutifs. Les antibiotiques préconisés sont les mêmes que pour l'antibioprophylaxie.

La reprise alimentaire sera progressive sur 48 heures.

C Complications post-opératoires

Les complications les plus fréquemment observées sont les abcès pariétaux, les éventrations, les hernies, la péritonite.

L'origine des abcès pariétaux est à rechercher dans une contamination per-opératoire, en l'occurrence lors de l'emploi de fils irrésorbables pour suturer la ligne blanche (6).

Les éventrations et les hernies sont le fait de la localisation de la plaie et d'une fragilisation des sutures. Baxter (6) indique la possibilité de réaliser un bandage contentif soutenant la sangle abdominale mais rappelle également que le choix des fils et de la technique de suture ainsi que la restriction d'activité post-opératoire sont la meilleure prévention de ce type de complications.

L'apparition d'une péritonite résulte du maintien dans l'abdomen d'un foyer infectieux. Cette complication n'est très fréquente lorsque la veine est seule impliquée (6). Le chirurgien prendra donc bien soin de réséquer la veine en partie saine.

IV Intervention lors d'atteinte hépatique par extension de l'omphalophlébite : technique de marsupialisation

On est alors en présence d'un cas nécessitant de prendre en compte d'une part l'infection de la veine sur toute sa longueur et d'autre part l'implication du foie. L'opération, lorsqu'elle est justifiée -selon l'état général du veau et l'existence éventuelle d'extension infectieuse type arthrite (33)- a alors pour but d'aboucher la veine ombilicale abcédée non réséquable à la peau afin de permettre le drainage et l'irrigation de l'abcès, en évitant toute contamination abdominale (33).

A Temps opératoires

L'opération se déroule dans l'ensemble en deux parties que nous distinguerons, à savoir l'intervention au niveau de l'ombilic et l'intervention sur la veine à proprement parler et visant à l'aboucher à la peau.

1- Voie d'abord et incision

- ❑ Incision en côte de melon de l'ombilic jusqu'au péritoine
- ❑ Ponction et incision du péritoine en zone saine

On prendra soin d'utiliser la sonde cannelée de manière à éviter la veine infectée qui se situe en zone crâniale.

- ❑ Contrôle diagnostique

Ainsi, on vérifiera que seule la veine est atteinte et que les autres vestiges ombilicaux sont sains.

- Ligature et résection de l'urètre et des artères ombilicales
- Si le sujet est un mâle, incision en Y

2- Marsupialisation de la veine ombilicale

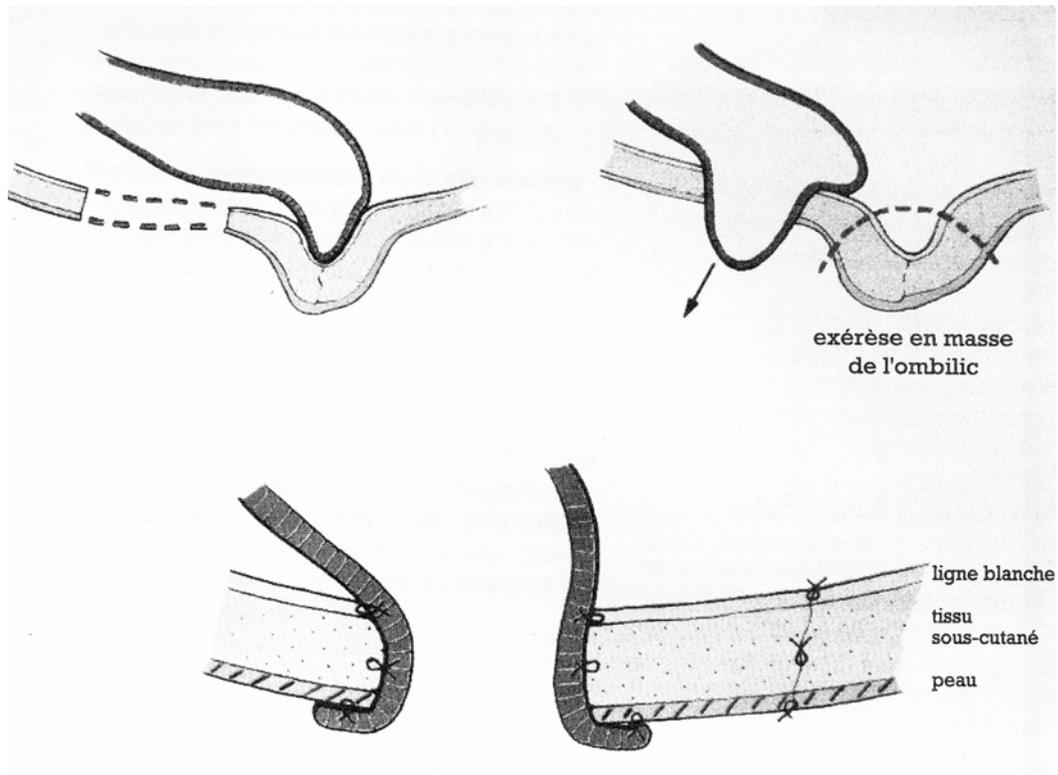


Figure 17 : Technique de marsupialisation (12)

- Laparotomie médiane à partir de l'ombilic, jusqu'à 3 cm du processus xiphoïde (33, 55)
- Dissection moussé et isolement de la veine ombilicale jusqu'au foie

Des adhésions omentales sont alors fréquemment présentes et sont souvent hémorragiques, le chirurgien veillera donc à les réséquer délicatement et "proprement" (51). Si nécessaire, l'omentum voire les organes impliqués dans les adhérences seront suturés avec du fil résorbable (59).

- Fermeture de la laparotomie à l'exception d'une brèche de 5 cm, en regard du foie permettant la stomie, et qui est élargie en côte de melon.

A ce propos, Edwards et Fubini (26) préconisent la marsupialisation de la veine ombilicale sur un site situé à 3 cm latéralement à l'incision abdominale. Cette méthode a l'avantage de réduire l'incidence des hernies post-opératoires (26, 59).

- Suture de la veine à la paroi en 3 épaisseurs (12, 26, 59)
 - ✓ Suture non perforante à points simples de la paroi de la veine à la paroi abdominale (muscles + péritoine)
 - ✓ Suture non perforante de la paroi veineuse au conjonctif sous-cutané par points simples
 - ✓ Ouverture de l'abcès par section de la veine à 1,5 cm de la peau et éversion des bords de la plaie veineuse par suture à la peau.

3- Exérèse de la veine ombilicale après drainage de l'abcès suite à une marsupialisation

Steiner, Lischer et Oertle (55) ont en effet pratiqué sur demande des éleveurs, motivés par la valeur et l'avenir économique de leurs veaux, une deuxième chirurgie consistant à retirer la veine cicatrisée.

L'intervalle entre les deux chirurgies était de 50 jours +/- 13.

L'anesthésie et le positionnement du veau sont les mêmes et la chirurgie consiste à réséquer la veine ombilicale. Il semble que, sur 8 veaux, la veine n'était jamais complètement cicatrisée mais avait un diamètre significativement inférieur à celui observé lors de la marsupialisation.

Bien que cette étude ne puisse être réellement interprétée du fait de la pauvreté de l'échantillon (13 veaux dont 8 ont subi les 2 interventions), les auteurs recommandent cette double chirurgie pour minimiser les récives.

B Soins post-opératoires

Le veau doit rester sous surveillance au moins 48 heures de manière à s'assurer qu'il n'y a pas de contamination abdominale. En effet, d'après Steiner, Lischer et Oertle, passées 48 heures, la production de fibrine autour du site de pexie est suffisante pour réduire les risques de contamination abdominale (55).

Une irrigation biquotidienne est réalisée avec un antiseptique, et ce jusqu'à cicatrisation par seconde intention (26, 33, 55, 59). D'une manière générale, la Vétédine SolutionND 10% est préconisée. Ces soins ont pour but de réduire les risques d'infection ascendante sur le site de marsupialisation (26). Cependant, ceci n'est pas conseillé si le veau a moins de 2 mois ; en effet, bien que le ductus venosus se ferme normalement peu après la naissance, il arrive que lors de l'irrigation sous pression de la veine marsupialisée, l'antiseptique passe dans la circulation générale, ce qui entraîne réaction anaphylactique, septicémie et mort de l'animal (55). D'autre part, lorsque la veine semble particulièrement friable pendant la chirurgie, l'irrigation est également déconseillée (26) ou si elle est réalisée, elle sera faite délicatement de façon à éviter de léser la paroi de la veine déjà fragile.

Une antibiothérapie postopératoire classique est mise en place -amoxicilline à 7 mg/kg (57) par exemple- pendant 9 jours. Ceci pourra être complété par l'administration par injection d'anti-inflammatoires non stéroïdiens si le veau est choqué ou présentait de nombreuses adhérences (33). THOMAS et coll. (57) conseillent l'utilisation d'acide tolfénamique à la dose unique de 2 mg/kg en intraveineuse.

Si la chirurgie s'est déroulée dans des conditions d'asepsie satisfaisantes, on peut s'attendre à voir le veau téter dès son réveil (33).

V Complications

A Complications infectieuses

1- péritonite

L'apparition d'une péritonite est souvent consécutive à la persistance de foyers infectieux ou d'abcès des vestiges ombilicaux non retirés lors de la chirurgie. Le cas se présente plus fréquemment lors d'omphalophlébite impliquant le foie car le retrait des tissus infectés ne peut être totalement réalisé (6).

La péritonite apparaît dans les jours suivant la chirurgie, le veau présentant hyperthermie, douleur abdominale et silence abdominal. Le traitement consiste alors en l'administration d'antibiotiques associés ou non à des anti-inflammatoires.

La prévention d'une telle complication consiste d'une part à assurer une asepsie per-opératoire rigoureuse et d'autre part à s'assurer, par l'échographie, de l'étendue de l'omphalophlébite avant la chirurgie de façon à préparer le meilleur mode opératoire.

2- Complications infectieuses locales

Comme lors de toute intervention chirurgicale, il y a un risque de contamination de la plaie. Cependant, il est aisé d'éviter ce type de complication en respectant les règles d'asepsie en cours de chirurgie d'une part et les soins post-opératoires d'autre part.

B Eventration et hernie ombilicale

Elle est la conséquence de la désunion des sutures de l'anneau ombilical. Les anses intestinales sont alors palpables en position sous-cutanée. Le traitement consiste à rouvrir et après une antiseptie douce des anses intestinales,

réintégration de celles-ci dans la cavité abdominale. La suture de la cavité abdominale se fait alors en points simples à l'aide d'un fil irrésorbable.

C Maladies concomitantes

Le veau à omphaloplébite est un veau affaibli pour lequel le stress opératoire ne va qu'aggraver la situation. Ainsi, la chirurgie peut parfois révéler une maladie concomitante telle que la maladie des muqueuses, l'IBR, la colibacillose.

D Mortalité post-opératoire

Baxter (6) précise que sur 31 veaux opérés 5 sont morts des suites de la chirurgie ; ces animaux ayant présenté des complications telles que celles que nous venons de décrire.

La meilleure prévention se situe dans l'observation de règles fondamentales dès l'arrivée de l'animal au cabinet. Ainsi, le diagnostic peut être approfondi à l'aide de l'ultrasonographie ; de même, le pronostic doit être établi avant d'envisager toute thérapeutique, médicale ou chirurgicale. Enfin, si la nécessité et l'utilité de la chirurgie sont reconnues, le praticien veillera à respecter de bout en bout les règles fondamentales d'asepsie et de surveillance post-opératoire de l'animal.

CONCLUSION

A tort, les affections ombilicales sont souvent négligées du faible taux de mortalité. Pourtant, elles représentent la troisième maladie néonatale, et ce après les affections intestinales et pulmonaires. D'autre part, elles peuvent être à l'origine à moyen et long terme de complications infectieuses internes, aiguës ou chroniques, chez le jeune comme chez l'adulte.

Dans le cas des omphalophlébites que nous avons étudié, nous avons vu comment de telles complications assombrissent considérablement le pronostic. Pourtant, la clinique courante peut mener à un diagnostic que pourra notablement confirmer l'échographie. Malheureusement, le diagnostic échographique n'est pas encore dans les mœurs, tout du moins en France.

La thérapeutique chirurgicale quant à elle est plus largement maîtrisée et offre des résultats motivants, fonctions cependant de la précocité du diagnostic.

Ainsi donc, les omphalophlébites sont des affections à lourdes conséquences économiques qui ne sont pas encore correctement maîtrisées. L'effort doit être porté tant au niveau prophylactique de la part de l'éleveur sur les conséquences de son vétérinaire, qu'au niveau diagnostique de la part du vétérinaire. Peut-être les nouvelles générations de vétérinaires, plus adeptes et accoutumées des techniques de pointe, sauront-elles maîtriser l'échographie et ainsi les omphalophlébites et autres affections ombilicales...

BIBLIOGRAPHIE

1. ALDRIDGE B.M., GARRY F.B., ADAMS R. Neonatal septicemia in calves : 25 cases (1985-1990). *JAVMA*, 1993, **203**, 9, 1324-1329.
2. ALDRIDGE B.M., McGUIRK S.M., LUNN D.P. Effect of colostrum ingestion on immunoglobulin-positive cells in calves. *Veterinary immunology and immunopathology*, 1998, **6**, 51-64.
3. ARTHINGTON J. Managing colostrum in the newborn calf. *Large Animal Practice*, 1997, **18**, 5, 29-33.
4. BARONE R. Anatomie comparée des mammifères domestiques, Tome 3, Fascicule 2 : Appareil uro-génital. Fœtus et ses annexes, Ed. Vigot, Paris, 1978.
5. BARTHEZ P. Imagerie du foie. *Recueil de Médecine Vétérinaire-Spécial Imagerie*, 1996, **176** (1/2), 79-84.
6. BAXTER G.M. Pathologie ombilicale du veau : diagnostic, traitement et complications. *Le Point Vétérinaire*, 1990, **22**, 17-24.
7. BELLAS P. Contribution à l'étude du « gros nombril » du veau, "cure chirurgicale par pose d'une crinoplaque". Thèse Méd. Vét. Alfort 1987, n°121, 56p.
8. BERTHELON M. Contribution à l'étude de l'infection du fœtus. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 1961, **112**, 321-327.
9. BERTRAND M. L'infection néo-natale chez le veau. *Cahiers de Médecine Vétérinaire*, 1966, **35**, 169-206.
10. BESSO J. Echographie abdominale : généralités et principes. *Recueil de Médecine Vétérinaire - Spécial Imagerie*, 1996, **172** (1/2), 33-41.
11. BIZEAU E. Pathologies ombilicales du veau : étio-pathogénie, aspects cliniques, traitements. Thèse Méd. Vét. Alfort 1996, n°76, 109p.

12. BOHY A., MOISSONNIER P. Pathologie ombilicale chez les veaux charolais : étude rétrospective sur 115 cas opérés. *Le Point Vétérinaire*, 1990, **22**, 27-35.
13. BONAL C., SCHELCHER F., VALARCHER J.F., ESPINASSE J. Aspects pratiques de l'anesthésie chez les bovins. *Le Point Vétérinaire*, 1993, **24** (150), 63-73.
14. BOSCHIERO S., TRUELLE N. *Contribution de l'échographie ovarienne à la détermination du moment de l'ovulation chez la chienne : comparaison avec les autres méthodes paracliniques couramment utilisées*. Thèse Méd. Vét. Alfort 2002, n°108, 113p.
15. BOUCKAERT J.H., DE MOOR A. Surgical treatment of umbilical infections in calves. *Veterinary Record*, 1965, **77**, 771-774.
16. BOUISSET S., SAUNIER D., LE BLAYE I., BATUT V. L'association tilétamine/zolazépam romifidine dans l'anesthésie du veau. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 2002, **153** (1), 19-26.
17. BRAUN U. Ultrasonographic examination of the liver in cows. *American Journal of Veterinary Research*, 1990, **51** (10), 1522-1526.
18. BRAUN U., PUSTERLA N., WILD K. Ultrasonographic findings in 11 cows with a hepatic abscess. *The Veterinary Record*, 1995, **137**, 284-290.
19. CARNIEL P. Données de base de l'échographie. *Le Point Vétérinaire*, 1987, **19** (105), 199-212.
20. CARNIEL P. Echographie du foie de chien. *Le Point Vétérinaire*, 1987, **19** (107), 415-432.
21. CHASTANT-MAILLARD S. Conduite à tenir devant une masse ombilicale chez le veau. *Le Point Vétérinaire*, 1998, **29** (195), 49-56.
22. COULSON N.M., JANUSZKIEWICZ A.J., DOOD K.T., RIPPLE G.R. The cardiorespiratory effects of diazepam-ketamine and xylazine-ketamine

- anaesthetic combination in sheep. *Laboratory Animal Science*, 1989, **39**, 6, 591-597.
23. DECANTE F. Anesthésie gazeuse du veau. *Journées Nationales des GTV*, 1995, 51-55.
24. DEZERALD M. *Place de la CrinoplaqueND dans le traitement chirurgical de l'omphaloplébite du veau charolais*. Thèse Méd. Vét. Toulouse 1977, n°75, 43p.
25. Editions du Point Vétérinaire. *Dictionnaire de Médicaments Vétérinaires*, 2001, 1814p.
26. EDWARDS R.B., FUBINI S.L. A one stage marsupialization procedure for management of infected umbilical vein remnants in calves and foals. *Veterinary Surgery*, 1995, **24**, 32-35.
27. FAYOLLE P. *Cours magistraux de chirurgie*, ENVA. 1999.
28. FUBINI S.L., SMITH D.F. Umbilical hernia with abomasal-umbilical fistula in a calf. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 1984, **184**, 1510-1511.
29. JARRIGE R. Physiologie et pathologies périnatales chez les animaux de ferme : exposés présentés aux XIV^{èmes} Journées du Grenier de Theix. *INRA*, Paris, 1982.
30. KNIGHT H.D., HIETALA S.K., JANG S. Antibacterial treatment of abscesses. *JAVMA*, 1980, **176**, 10, 1095-1098.
31. KOTERBA A.M., HOUSE J.K. Neonatal infection. In RADOSTITS O.M., GAY C.C., BLOOD D.C., *Veterinary Medicine*. 8th ed. London, 2000, 131-146.
32. LAURENT J.L. Anesthésie du veau par voie parentérale. *Journées nationales des GTV*, 1995, 45-47.
33. LAURENT J.L. Chirurgie de l'ombilic. *Journées nationales des GTV*, 1995, 59-67.

- 34.LAVERGNE S. *Mise au point d'un protocole d'anesthésie pour les chirurgies ombilicales des veaux de la Faculté Vétérinaire de Montréal.* Thèse Méd. Vét., Nantes, 2001, n°31, 144p.
- 35.LAZENNEC P. Contribution à l'étude du traitement chirurgical des omphalophlébites du veau charolais. Thèse Méd. Vét. Lyon 1984, n°115, 58p.
- 36.LIBERG P., JONSSON G. Ultrasonography and determination of proteins and enzymes in blood for the diagnosis of liver abscesses in intensively fed beef cattle. *Acta vet. Scand.*, 1993, **34**, 21-28.
- 37.LISCHER C.J., STEINER A. Ultrasonography of umbilical structures in calves. Part 1 : Ultrasonographic description of umbilical involution in clinically healthy calves. *Schweiz. Arch. Tierheilk.*, 1993, **135**, 221-230.
- 38.LISCHER C.J., STEINER A. Ultrasonography of the umbilicus in calves. Part 2: Ultrasonography, diagnosis and treatment of umbilical diseases. *Schweiz. Arch. Tierheilk.*, 1993, **136**, 227-241.
- 39.MADIGAN J.E., HOUSE J.K. Patent urachus, omphalitis and other umbilical abnormalities. *Large Animal Internal Medicine*, 3rd edition, 2002, 279-282.
- 40.MAI W. Les artéfacts de l'image échographique. *Le Point Vétérinaire*, 1999, **30** (202), 49-53.
- 41.MAI W. L'image échographique : formation et qualité. *Le Point Vétérinaire*, 1999, **30** (201), 71-76.
- 42.MAY-VASSEUR F. Contribution à l'anesthésie générale des bovins, aspects actuels. Thèse Méd. Vét. Lyon 1985, n°33, 94p.
- 43.MEYER C., RUDIGER B., FIGUEIREDO L.J.C. Zur Prognostik entzündlicher Nabelkrankungen beim Kalb auf Grund klinischer Untersuchungen. *Praktische Tierarzt*, 1983, **9**, 813-817.
- 44.MORNET P., ESPINASSE J. *Le veau*, Edition Maloine, Paris, 1977, 607p.

45. MOTOI Y. et al. Correlation of serum concentration of α_1 -acid glycoprotein with lymphocyte blastogenesis and development of experimentally induced or naturally acquired hepatic abscesses in cattle. *American Journal of Veterinary Research*, 1992, **53**, 574-579.
46. O'BRIEN R.T., FORREST L.J. A retrospective study of umbilical sonography in calves. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 1996, **37**, 63-67.
47. PENNINCK D. Echographie du tube digestif. *Recueil de Médecine Vétérinaire*, 1996, **172** (1/2), 71-78.
48. PIETREMONT J.L. Affections ombilicales du veau. *Bulletin des GTV*, 1994 (1), 25-33.
49. RADOSTITS O.M., BLOOD D.C., GAY C.C. Diseases of the alimentary tract II. *In Veterinary Medicine*. Ninth edition, London, 2000, 259-346.
50. REEF V.B. Abnormalities of the neonatal umbilicus detected by diagnostic ultrasound.
51. SMITH D.F. Clinical assessment and surgical management of umbilical masses in calves. *The Bovine Practice*, 1985, **20**, 82-84.
52. SOMA L.R. Textbook of Veterinary Anesthesia. *The Williams and Wilkins Company Baltimore*, 1971.
53. STALLER G.S., TULLENERS E.P., REEF V.B., SPENCER P.A. Concordance of ultrasonographic and physical findings in cattle with an umbilical mass or suspected to have infection of the umbilical cord remnants: 32 cases (1987-1989). *Journal American Veterinary Medical Association*, 1995, **206**, 77-82.
54. STEFFEY E.P., HOWLAND D. Halothane anesthesia in calves. *American Journal of Veterinary Research*, 1979, **40** (3), 372-376.

55. STEINER A., LISCHER C.J., OERTLE C. Marsupialization of umbilical vein abscesses with involvement of the liver in 13 calves. *Veterinary Surgery*, 1993, **22**, 184-189.
56. THIN R. Les arthrites du veau : aspects cliniques. *Arthrites et ulcères de la caillette du veau, Société Française de Buiatrie*, 1983, 13-22.
57. THOMAS E., DELEFORGE S., BOISRAME B. omphalectomie du veau : intérêt de l'acide tolfénamique en traitement post-opératoire. *Le Point Vétérinaire*, 1992, **24** (143), 79-82.
58. TRENT A.M. Surgical management of umbilical masses in calves. *Bovine Practitioner*, 1987, **22**, 170-173.
59. TRENT A.M., SMITH D.F. Surgical management of umbilical masses with associated cord remnant infections in calves. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 1984, **185**, 1531-1534.
60. VANDEWEGHE A., BREYTON I., ASSIE S., LAVAL A. Des abcès hépatiques sur un veau. *Bulletin des GTV*, 1999 (3), 165-168.
61. VERON M. Contribution à l'étude des infections ombilicales et de leur traitement. Thèse Méd. Vét. Lyon 1975, n°71, 61p.
62. WATSON E., MAHAFFEY M.B., CROWELL W., SELCER B.A., MORRIS D.D., SEGINAK L. Ultrasonography of the umbilical structures in clinically normal calves. *American Journal Veterinary Research*, 1994, **55**, 773-780.