

La santé économique du troupeau dépend notamment de la fréquence des infections du tractus génital. Leur quantification et la connaissance des facteurs déterminants et prédisposants constituent pour le praticien, un objectif préliminaire essentiel dans la mise en place d'une approche thérapeutique curative ou préventive efficace.

Les infections utérines dans l'espèce bovine :

1. Aspects étiologiques et épidémiologiques

Il est classique de distinguer la métrite puerpérale qui apparaît le plus souvent sous forme aiguë ou subaiguë dans les quinze premiers jours suivant le vêlage, de la métrite chronique qui se manifeste plus tardivement. De même, il est habituel, quoique difficile cliniquement, de distinguer les états inflammatoires localisés à l'endomètre (endométrite), de ceux concernant l'ensemble de la paroi utérine (métrites).

Les atteintes inflammatoires de l'utérus comportent à la fois :

① un aspect médical : elles s'accompagnent de signes cliniques qui en permettent le diagnostic et éventuellement en rendent nécessaire le traitement ;
② un aspect zootechnique : elles peuvent retarder l'involution utérine [18, 34,40], différer la fécondation, réduire la fertilité, et entraîner d'une manière générale des pertes économiques importantes [4, 39, 41].

Cet article est consacré au diagnostic et à l'étiologie des infections utérines. Les aspects thérapeutiques sont traités dans un deuxième article de ce même numéro.

Le diagnostic des infections utérines

Il n'existe pas de méthode standard permettant de diagnostiquer et de traiter les affections utérines.

La palpation rectale

La palpation rectale, comparée à l'examen bactériologique, se fonde sur des critères parfois subjectifs tels que la taille et la consistance des cornes (photo 1). Elle ne permet d'identifier les animaux atteints d'une infection utérine que dans 22 p. cent des cas.

L'examen vaginal

L'examen vaginal au moyen d'un spéculum mériterait d'être davantage utilisé pour l'identification des animaux qui doivent faire l'objet d'un traitement. En effet, l'identification d'un germe s'est révélée positive dans respectivement 64 p. cent

Numéro spécial

Les infections utérines dans l'espèce bovine:

1. Aspects étiologiques et épidémiologiques

Uterine diseases in bovine

1. Epidemiological and etiologic aspects : study on 2791 dairy cows and 3847 suckler cows.

Ch. HANZEN*,
J.-Y. HOUTAIN*,
Y. LAURENT *

*Université de Liège
Faculté de médecine vétérinaire
Service d'Obstétrique et de Pathologie de la Reproduction
B41 Sart Tilman, B-4000 LIEGE

Résumé Summary

• La détermination de la fréquence des métrites reflète l'état de santé utérine de l'animal et de l'exploitation. Le praticien utilise préférentiellement l'examen vaginal. La grande diversité et la variation au cours du post-partum des germes responsables d'infections utérines rendent difficiles l'interprétation des examens bactériologiques. Les infections utérines étant d'autant plus fréquentes que l'intervalle entre le vêlage et l'examen de l'animal est court, le praticien en réalise le dépistage aussi précocement que possible (1 photo, 1 tableau, 1 encadré, 43 références).

Mots-clés : vache laitière, vache viandeuse, métrites, épidémiologie, étiologie.

• Assessing the frequency of metritis shows the animal uterine health as well as the herd. The practitioner prefers to use vaginal examination. The great diversity and variation postpartum in germs responsible for uterine diseases make it difficult to interpret bacteriology. Uterine diseases are all the more frequent as the interval between calving and clinical examination is shorter, therefore the practitioner screening needs to be done as soon as possible. This recommendation is valid for the primiparous dairy cow as well as the suckler cow (1 photo, 1 box, 1 table, 43 references).

Key words : dairy cow, suckler cow, metritis, epidemiology, etiology.

Point Vét., 1996, 28 (numéro spécial) 1013-1017



Photo 1. La palpation rectale permet, grâce à l'appréciation de critères parfois subjectifs, d'identifier les animaux atteints d'une infection utérine dans 22 p. cent des cas (cliché M. Savey).

	21-30 jours	31-40 jours	41-50 jours	21-50 jours
• vache à viande	29.8 (1440)	14.0 (1428)	11.7 (979)	19.4 (3847)
• vache laitière	29.0 (1068)	15.0 (1033)	11.0 (700)	19.4 (2791)
• total	29.4 (2508)	14.5 (2461)	11.4 (1679)	19.4 (6638)

Tableau 1. Distribution de la fréquence (p. cent) des infections utérines chez la vache laitière et viandeuse au cours du post-partum

des cas d'écoulements mucopurulents et 74 p. cent des cas d'écoulements purulents observés par vaginoscopie.

Comparé à l'examen visuel de la région vulvaire, l'examen vaginoscopique s'avère également plus performant : sur 100 diagnostics d'infections utérines réalisés par vaginoscopie, seules 43 p. cent étaient visibles au niveau vulvaire ou périnéal.

Les prélèvements bactériologiques

Les prélèvements bactériologiques devraient être réservés à des situations d'élevage plus spécifiques, telles que des métrites enzootiques ou résistantes à des traitements classiques. L'exactitude de cette méthode de diagnostic a en effet été mise en question [9], certains auteurs n'attribuent en effet que peu de valeur au résultat d'un seul prélèvement effectué sur un animal.

La présence d'un mucus trouble, voire purulent, peut simplement traduire l'activation des mécanismes de défense de l'utérus et ne s'accompagne pas plus souvent d'une identification de bactéries à l'exception toutefois dans les cas les plus graves de celle d'*Actinomyces pyogenes*.

Enfin, pour des raisons pratiques évidentes (nombre et qualité des prélèvements, coûts des analyses) ou compte tenu de ses effets négatifs potentiels sur la reproduction ultérieure, on ne peut envisager d'utiliser de manière routinière la biopsie utérine dans les exploitations bovines.

Fréquence des infections utérines

Notre étude, réalisée dans le cadre d'un suivi mensuel de la reproduction, concerne sur des infections utérines au cours du post-partum chez 2 791 vaches de race laitière et 3 847 vaches viandeuses blanc bleu belge [22].

Diagnostic de l'infection

Diagnostiquée par une inspection vulvaire et par un examen vaginal au moyen d'un spéculum sur la base de l'identification d'un écoulement anormal (floconneux à purulent voire sanieux), une infection utérine est détectée 35 jours en moyenne après le vêlage chez 36,5 p. cent des vaches laitières et 29 p. cent des vaches viandeuses. 87 p. cent de ces infections sont diagnostiquées au cours des 50 premiers jours du post-partum et 58 p. cent entre le 21^e et le 50^e jour.

Entre le 21^e et le 50^e jour, période au cours de laquelle est habituellement réalisé le contrôle de l'involution utérine, une infection utérine est détectée chez 19,4 p. cent des vaches de race laitière ou à viande. Dans les deux types de productions (laitière et viandeuse), on observe une diminution de cette fréquence avec le stade du post-partum (tableau 1).

Particularités de l'étude

Les fréquences observées dans notre étude sont d'une manière générale supérieures aux fréquences rapportées dans la littérature et comprises entre 2,5 et 36 p. cent [4, 6, 41].

Hétérogénéité des méthodes

Cette observation s'explique en partie par l'effet d'une grande hétérogénéité des critères ou des méthodes de diagnostic retenus par les différents auteurs [30, 41]. La méthode vaginoscopique constitue une méthode plus exacte de diagnostic des infections utérines que la palpation transrectale de l'utérus [40]. Elle offre, par rapport à l'examen bactériologique, l'avantage d'être plus pratique et moins onéreuse tout en étant aussi fiable [9].

L'effet "frein" du post-partum

Nous observons en accord avec d'autres auteurs [4,16] une diminution de la fréquence des infections utérines avec le stade du post-partum tant chez les animaux de race laitière que viandeuse. Il importe de préciser que l'identification d'un écoulement anormal n'est pas systématiquement associée à celle d'un germe ou à une modification histologique [24]. Cet avis n'est cependant pas partagé par tous les auteurs [40]. L'utérus témoigne donc au cours du post-partum d'un pouvoir d'auto-guérison [26] qui dépend entre autres d'un état d'équilibre entre les facteurs de défense et d'attaque de l'utérus [25, 43] dont l'importance relative reste à préciser.

Facteurs déterminants des infections utérines

Agents responsables

Les agents biologiques sont les facteurs déterminants responsables des infections utérines. Ils sont de nature extrêmement diverse. Certains sont plus spécifiques du tractus génital : BHV-4 (*Bovine Herpes Virus*) [17], *Leptospira species*, du *Campylobacter foetus*, *Trichomonas foetus*, *Brucella abortus* [12], *Haemophilus somnus*, *Mycoplasmas species* et *Ureaplasmas species* [13]. Par ailleurs, de multiples bactéries commensales ou non du tractus génital, Gram positifs et Gram-négatifs, aérobies ou anaérobies sont identifiées avec une fréquence variable selon les auteurs, dans des prélèvements utérins effectués au cours des premières semaines suivant le vêlage. Parmi les plus fréquentes, il convient de mentionner *Escherichia coli* [35], *Streptococcus species* [26,36], *Clostridium species* [2,26] *Pasteurella species*, *Staphylococcus species* [14,36], *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacteroides species* et *Proteus species* [26], *Fusobacterium necrophorum* [7, 38] et *Actinomyces pyogenes* [26, 37].

Interprétation d'un diagnostic bactériologique

L'interprétation d'un diagnostic bactériologique n'est pas chose aisée. Elle doit tenir compte de différents facteurs.

Diminution progressive des germes

La plupart des germes sont progressivement éliminés au cours des premières semaines après le vêlage [8,18] sous l'effet de l'involution cervicale et utérine (encadré 1), de l'expulsion du contenu utérin et de la mobilisation des facteurs de défense de l'utérus, qu'ils soient cellulaires (neutrophiles et macrophages) ou immunitaires (immunoglobulines A, G, M) [18, 34]. Ainsi, selon Griffin [18,19], la fréquence des examens bactériologiques positifs décline de 100 p. cent au cours des 15 premiers jours du post-partum à 30 p. cent au cours de la cinquième semaine.

Identification des bactéries Gram négatifs

Les bactéries Gram négatifs sont significativement plus fréquemment identifiées au cours de la première semaine du post-partum et les bactéries Gram positifs au cours des 20 jours suivants. Les bactéries Gram positifs sont majoritairement représentées par les streptocoques (47 p. cent) et les Gram négatifs par *Escherichia coli* (48 p. cent). Il n'existerait en revanche, aucune relation entre le stade du post-partum et la présence d'un germe particulier [26].

Hygiène et alimentation

Les conditions hygiéniques ou alimentaires (niveau des apports protéiques) des exploitations

ne semblent pas influencer la nature des germes identifiés dans l'utérus au cours du post-partum [33, 37].

Identification bactériologique : interprétation

Plusieurs auteurs insistent sur l'absence de répétabilité de l'identification bactériologique réalisée, ce qui démontre que la cavité utérine se contamine, élimine l'infection et se recontamine avec un germe différent de manière répétée au cours du post-partum [14,18, 23]. Ceci tend à démontrer l'existence, au niveau du tractus génital, d'une flore commensale et par conséquent, le caractère physiologique que peut, dans certains cas, revêtir une infection utérine au cours du post-partum.

Rôle de l'*Actinomyces pyogenes*

La majorité des bactéries n'entraînent habituellement qu'une réaction inflammatoire légère. Il convient néanmoins d'insister sur le rôle délétère plus prononcé des bactéries anaérobies et en particulier de l'*Actinomyces pyogenes* [36]. Sa présence est significativement corrélée avec celle du *Fusobacterium necrophorum* et du *Bacteroides species* et avec l'absence d'*Escherichia coli* et des Streptocoques [7]. Elle contribue à augmenter la gravité de la métrite [7,18, 23,36].

Facteurs prédisposants des infections utérines

Dans le cadre d'une étude comparée chez la vache laitière et viandeuse, nous avons cherché à

Encadré 1.

Processus d'involution des cornes utérines

▼ L'involution des cornes utérines est un phénomène complexe impliquant outre des modifications bactériologiques, d'importants changements anatomiques et histologiques.

Anatomiquement, le lendemain du vêlage, la corne gestante se présente comme un sac d'un mètre de long environ et pesant entre 8 et 10 kg. Sous l'effet des contractions myométriales et de la vasoconstriction des vaisseaux utérins et placentaires, son diamètre se réduit de moitié en 5 jours et sa longueur en 15 jours. Cette régression est habituellement terminée 25 à 40 jours après le vêlage. L'utérus pèse à ce moment 900 g environ et le diamètre de la corne gestante est inférieur à 5 cm. Histologiquement, l'involution utérine implique une réduction due à l'irrigation endométriale, une diminution de la longueur et du nombre des fibres musculaires lisses. Progressivement, le tissu caronculaire et intercaronculaire va être éliminé et remplacé. Un nouvel épithélium recouvre les zones intercotylédonnaires et cotylédonnaires,

respectivement, 8 et 20 à 30 jours après le vêlage. Trois semaines après le vêlage, les cotylédons apparaissent lisses et leur diamètre est d'environ 15 à 20 mm. Ces phénomènes de régression se traduisent sur le plan clinique par la présence d'écoulements appelés lochies.

▼ Dans le cadre d'une étude clinique de l'involution utérine réalisée par palpation, nous avons précisé qu'entre 21 et 50 jours après le vêlage, 18,7 p. cent des vaches laitières (n= 3690) et 13,9 p. cent des vaches viandeuses (n=6042) examinées, présentaient un retard d'involution utérine c'est-à-dire une ou deux cornes de diamètre supérieur à 5 cm. Entre 21 et 30 jours, ces pourcentages sont de 30,8 p. cent (n=1301) pour les vaches laitières et 23,1 p. cent (n=2069) pour les vaches viandeuses. Nous avons par ailleurs observé une augmentation du risque de retard d'involution utérine avec le numéro de lactation, avec la saison du vêlage (été, automne) et avec la présence d'une infection utérine [29].

préciser l'effet prédisposant exercé par divers facteurs individuels ou d'environnement [22].

Age de l'animal

L'effet du numéro de lactation sur le risque d'apparition d'une infection utérine n'a été observé qu'en spéculation laitière. Ce risque est moins élevé chez les pluripares que chez les primipares. Cet effet a fait l'objet de discussions contradictoires. Ceci laisse supposer l'influence potentielle d'autres variables que celles prises en considération dans notre étude :

- ❶ l'état corporel lors du vêlage : son excès favorise l'apparition d'infections utérines [27, 28, 32] ;
- ❷ le niveau de production laitière lors de la lactation précédente ou en cours,
- ❸ ou encore l'effet exercé par l'âge du premier vêlage.

Saison du vêlage

La saison du vêlage est sans effet chez la vache viandeuse.

Chez la vache laitière, en revanche, on observe une diminution significative du risque d'infection utérine lorsque les vêlages apparaissent au cours des mois de septembre à novembre comparés à ceux enregistrés entre les mois de décembre et février. L'effet de la saison est donc connu mais sa pathogénie demeure sujette à controverse. L'hypothèse de l'influence négative exercée par le nombre de vêlages, et donc de l'augmentation de la pression d'infection n'a pas été confirmée [6]. L'augmentation de la teneur en urée de la ration de tarissement a été avancée par certains auteurs [3]. D'autres ont proposé l'augmentation du nombre de vêlages dystociques pendant les mois d'hiver [15, 5] et la réduction de la longueur de la gestation pour les vêlages d'été [1]. Ces hypothèses n'ont pas été confirmées par notre étude [22].

Type de vêlage

Dans les deux productions (laitière et viandeuse), et par rapport à un vêlage effectué sans intervention, la césarienne contribue à augmenter au cours des 21 à 30 jours du post-partum le risque d'une infection utérine. Cet effet apparaît d'autant plus contradictoire qu'une telle intervention s'accompagne systématiquement d'une antibiothérapie par voie générale et locale. Une telle pratique s'avère sans doute insuffisante, pour prévenir l'infection au cours du premier mois suivant le vêlage et plus efficace après ce délai.

Notre observation confirme cependant la nécessité pour les éleveurs de disposer d'un local approprié pour réaliser cette intervention qui, particulièrement en race viandeuse, tend à se généraliser.

En ce qui concerne les vêlages effectués par traction légère ou forte, le risque d'infections utérines n'est pas significativement différent de celui constaté pour les vêlages effectués sans intervention. Cette observation s'oppose à d'autres qui classiquement reconnaissent aux accouchements dystociques effectués par les voies naturelles un

rôle majeur dans l'apparition d'une infection du tractus génital [6, 20].

Les conditions d'étude, les définitions parfois fort différentes accordées par les divers auteurs à la dystocie et à l'infection utérine, le nombre de facteurs pris en considération, les méthodes d'analyse, constituent autant d'explications possibles à ces résultats contradictoires.

Rétention placentaire

Notre étude confirme les publications antérieures qui démontrent l'association étroite entre la rétention placentaire et l'infection du tractus génital [4, 11, 39, 42]. Cette association est présente dans les deux cas de figure, quel que soit le stade du post-partum. Elle s'expliquerait par le fait que la rétention placentaire contribuerait à réduire l'activité phagocytaire des neutrophiles [21]. Sur le plan bactériologique, elle trouverait son explication dans le fait que l'*Actinomyces pyogenes* est plus fréquemment isolé lorsque l'animal présente cette affection [23]. Plus que d'autres, ce germe pourrait affecter le processus de régénérescence endométriale [24]. Deux facteurs seulement interviennent sur la durée de l'effet de la rétention placentaire : le délai d'intervention du traitement et le type de traitement mis en place (extraction manuelle ou non avec ou sans traitement local ou général). On a en effet démontré l'aggravation du risque d'infection utérine avec l'allongement de la durée de la rétention placentaire [42].

Retard d'involution utérine

Il existe une association entre le retard d'involution utérine et la présence d'une infection utérine. Il est difficile, dans ce cas, de déterminer laquelle de ces deux affections constitue la cause ou l'effet. Il est vraisemblable que les deux affections puissent, en fonction de circonstances qui restent à préciser, jouer un rôle favorisant ou déterminant. L'importance du délai et du degré de l'involution cervicale ne peut être négligée. Il est possible de penser que le degré d'involution cervicale conditionne non seulement le degré de contamination de l'utérus mais aussi celui de l'élimination de cette infection, voire la nature de la flore bactérienne commensale ou pathogène, Gram-positif ou Gram-négatif, aérobique ou anaérobique identifiée au cours du post-partum dans l'utérus [36].

Gémellité

La naissance de veaux jumeaux augmente à court terme (21 à 30 jours) le risque de métrites dans les deux types de spéculation. Un tel effet a déjà été décrit [10]. L'effet de la mortalité du veau rapporté par une publication [29] n'a été observé qu'à moyen et à long terme (41 à 50 jours) chez la vache viandeuse.

Autres affections

A la différence d'autres auteurs, nous n'observons aucune relation entre les infections et la fièvre vitulaire [Markusfeld 29] ou les kystes ovariens [11, 20].

Points forts à retenir

- ◆ Les trois principales méthodes permettant de diagnostiquer les infections utérines sont : la palpation rectale, l'examen vaginal et les prélèvements bactériologiques.
- ◆ Une infection utérine est détectée 35 jours en moyenne après le vêlage chez 36,5 p. cent des vaches laitières et 29 p. cent des vaches viandeuses.
- ◆ Le risque d'apparition d'une infection utérine est moins élevé chez les pluripares que chez les primipares en production laitière.
- ◆ La saison du vêlage est sans effet chez la vache viandeuse. Chez la vache laitière, en revanche, on observe une diminution significative du risque d'infection utérine lorsque les vêlages apparaissent au cours des mois de septembre à novembre.
- ◆ Les autres facteurs augmentant le risque d'une infection utérines sont : les césariennes, la rétention placentaire, le retard d'involution utérine et les gestations géminaires.

Conclusion

Parce qu'elle reflète l'état de santé de l'utérus, donc de l'animal et de l'élevage, la quantification des infections utérines dans une exploitation doit constituer une des activités essentielles du praticien confronté ou non à la gestion d'élevage. Cette démarche présuppose le recours à une méthode pratique et rigoureuse. Dans ce contexte, un exa-

men vaginal réalisé au moyen d'un spéculum avec les précautions d'usage habituelles, permet un contrôle efficace et peu coûteux. Alors qu'une fréquence inférieure à 20 p. cent doit être considérée comme normale voire "physiologique" et n'entraîner qu'une démarche curative individuelle aussi précoce que possible, des valeurs supérieures doivent inciter le praticien à adopter en plus une démarche préventive qui prend également en compte les facteurs de risque d'apparition des infections utérines. ■

Références

- 1-BADINAND F, SENSENBRENNER A. Non-délivrance chez la vache. Données nouvelles à propos d'une enquête épidémiologique. Le Point Vétérinaire, 1984;84:13-26.
- 2-BALL, OLSON JD, MORTIMER RG, PRIETO C. Treatment of postpartum metritis in the cow. Proc.Soc.Theriogenology, 1988;234-242.
- 3-BARNOUIN J, CHACORNAC JP. A nutritional risk factor for early metritis in dairy farms in France. Prev.Vet.Med.,1992;13:27-37.
- 4-BARTLETT PC, KIRK JH, WILKE MA, KANEENE JB, MATHER EC. Metritis complex in Michigan Holstein-Friesian cattle. Incidence, descriptive epidemiology and estimated economic impact. Prev.Vet.Med., 1986;4:235-248.
- 5-BENDIXEN PH, VILSON B, EKESBO I, ARSTRAND DB. Disease frequencies of tied zero-grazing dairy cows and of dairy cows on pasture during summer and tied during winter. Prev.Vet.Med.,1986;4:291-306.
- 6-CHAFFAUX S, LAKHDISSI H, THIBIER M. Etude épidémiologique et clinique des endométrites postpuerpérales chez les vaches laitières. Rec.Méd.Vet.,1991;167:349-358.
- 7-COHEN RO, BERNSTEIN M, ZIV G. Isolation and antimicrobial susceptibility of Actinomyces pyogenes recovered from the uterus of dairy cows with retained membranes and post parturient endometritis. Theriogenology, 1995;43:1389-1397.
- 8-DE BOIS CHW. Endometritis en vruchtbaarheid bij het rund. Thesis, University of Utrecht, 1961.
- 9-DE KRUIF A. Postparturient endometritis in cattle. Tijdsch.Diergeneesk., 1990, 115, 51-60.
- 10-DELUYKER HA, GAY JM, WEAVER LD, AZARI AS. Change of milk yield with clinical diseases for a high producing dairy herd. J.Dairy Sci., 1991;74:436-445.
- 11-DOHOO IR, MARTIN SW, MAC MILLAN I, KENNEDY BW. Disease, production and culling in Holstein-Friesian cows. 2.Age, season and sire effects. Prev.Vet.Med.,1984a;2: 655-670.
- 12-EAGLESOME MD, GARCIA MM. Microbial agents associated with bovine genital tract infections and semen. 1. Brucella abortus, Leptospira, Campylobacter fetus and Tritrichomonas foetus. Veterinary Bulletin, 1992a;62:743-775.
- 13-EAGLESOME MD, GARCIA MM., STEWART RB. Microbial agents associated with bovine genital tract infections and semen. 2. Haemophilus somnus, Mycoplasma spp and Ureaplasma spp, Chlamydia; Pathogens and semen contaminants; treatment of bull semen with antimicrobial agents. Veterinary Bulletin, 1992b;62:887-910.
- 14-EDUVIE LO, OSORI DIK, ALDO PB, NJOKU CO. Bacteriological investigation of the postpartum uterus. Relationships to involution and histopathological findings. Theriogenology, 1984;21:733-745.
- 15-ERB HN, MARTIN SW. Interrelationships between production and reproductive diseases in Holstein cows. Age and seasonal patterns. J.Dairy Sci.,1980;63:1918-1924.
- 16-ERB HN, SMITH RD, HILLMAN RB, POWERS PA, SMITH MC, WHITE ME, PEARSON EG. Rates of diagnosis of six diseases of Holstein cows during 15-day and 21-day intervals. Am. J. Vet. Res., 1984;45:333-335
- 17-GOYAL SM, NAEEM K. Bovid Herpesvirus-4: a review. Veterinary Bulletin, 1992, 62, 181-201.
- 18-GRIFFIN JFT, HARTIGAN PJ, NUNN WR. Non specific intrauterine infection and bovine fertility. 1. Infection patterns and endometritis during the first seven weeks postpartum. Theriogenology, 1974;1:91-106.
- 19-GRIFFIN JFT, HARTIGAN PJ, NUNN WR. Non specific intrauterine infection and bovine fertility. 1. Infection patterns and endometritis before and after services. Theriogenology, 1974;1:107-114.
- 20-GROHN Y,ERB HN, MC CULLOCH CE, SALONIEMI HS. Epidemiology of reproductive disorders in dairy cattle: associations among host characteristics, disease and production. Prev.Vet.Med.,1990;8:25-39.
- 21-GUNNINK JW. Retained placenta and leucocytic activity. Vet Quartely, 1984;6:49-51.
- 22-HANZEN CH. Etude des facteurs de risque de l'infertilité et des pathologies puerpérales et du postpartum chez la vache laitière et la vache à viande. Thèse Agrégation Enseignement Supérieur, Université de Liège, 1994.
- 23-HARTIGAN PJ, GRIFFIN JFT, NUNN WR. Some observations on Corynebacterium pyogenes infection of the bovine uterus. Theriogenology, 1974;1:153-167.
- 24-HOLT LC, WHITTIER WD, GWASDAUSKAS FC, VINSON WE, SPONENBERG PS. Involution, pathology and histology of the uterus in dairy cattle with retained placenta and uterine discharge following GnRH. Anim.reprod.Sci., 1989;21:11-23.
- 25-HUSSAIN AM. Bovine uterine defense mechanisms. A review. J.Vet.Med.B, 1989;36:641-651.
- 26-HUSSAIN AM, DANIEL RCW, O'BOYLE D. Postpartum uterine flora following normal and abnormal puerperium in cows. Theriogenology, 1990;34:291-302.
- 27-JOHNSON DG, OTTERBY DE. Influence of dry period diet on early postpartum health, feed intake, milk production and reproductive efficiency of Holstein cows. J.Dairy Sci.,1981;64:290-295.
- 28-MARKUSFELD O. Relationship between overfeeding, metritis and ketosis in high yielding dairy cows. Vet. Rec., 1985;116:489-491.
- 29-MARKUSFELD O. Periparturient traits in seven high dairy herds. Incidence rates, association with parity and interrelationships among traits. J.Dairy Sci.,1987;70:158-166.
- 30-MARKUSFELD O. Risk of recurrence of eight periparturient and reproductive traits of dairy cows. Prev.Vet.Med.,1990;9:279-286.
- 31-MILLER HV, KIMSEY PB, KENDRICK JW. Endometritis of dairy cattle. Diagnosis, treatment and fertility. Bovine Pract., 1980;15:13-23.
- 32-MORROW DA, HILLMAN D, DADE AW, KITCHEN H. Clinical investigation of a dairy herd with the fat cow syndrome. J. Am. Vet. Med. Assoc., 1979;174:161-167.
- 33-NOAKES DE, WALLACE L, SMITH GR. Bacterial flora of the uterus of cows after calving on two hygienically contrasting farms. Vet. Rec., 1991;128:440-442.
- 34-OLSON JD, BALL L, MORTIMER RG, FARIN PW, ADNEY WS, HUFFMAN EM. Aspects of bacteriology and endocrinology of cows with pyometra and retained fetal membranes. Am. J. Vet. Res., 1984;45:2251-2255.
- 35-OLSON JD, BALL L, MORTIMER RG. Therapy of postpartum uterine infections. Proc. Soc. Theriogenol., 1984:170-178.
- 36-PAISLEY LG, MICKELSEN WD, ANDERSON PB. Mechanisms and therapy for retained fetal membranes and uterine infections of cows: a review. Theriogenology,1986;25:353-381.
- 37-RUDER CA, SASSER RG, WILLIAMS RJ, ELY JK, BULL RC, BUTLER JE. Uterine infections in the postpartum cow. 1. Effect of dietary crude protein restriction. Theriogenology, 1981;15:561-572.
- 38-RUDER CA, SASSER RG, WILLIAMS RJ, ELY JK, BULL RC, BUTLER JE. Uterine infections in the postpartum cow. 2. Possible synergistic effect of Fusobacterium necrophorum and Cornebacterium pyogenes. Theriogenology, 1981;15:573-580.
- 39-SANDALS WCD, CURTIS RA, COTE JF, MARTIN SW. The effect of retained placenta and metritis complex on reproductive performance in dairy cattle A case control study. Can.Vet.J.,1979;20:131-135.
- 40-STUDER E., MORROW DA. Postpartum evaluation of bovine reproductive potential: comparison of findings from genital tract examination per rectum, uterine culture and endometrial biopsy. J.A.V.M.A., 1978;172:489-494.
- 41-VALLET A, CARTEAU M, SALMON A, CHATELIN Y. Epidémiologie des endométrites des vaches laitières. Rec.Méd.Vet.,1987;163:189-194.
- 42-VAN WERVEN T, SCHUKKEN YH, LLOYD J, BRAND A, HEERINGA HT, SHEA M. The effects of duration of retained placenta on reproduction, milk production, postpartum disease and culling rate. Theriogenology, 1992;37:1191-1203.
- 43-VANDEPLAASCHE M. Immunité et métrite. Rec. Med. Vet., 1987;163:127-133. ●