

Méthodologie et applications de l'échographie bidimensionnelle à la physiopathologie de la reproduction équine

2. La gestation

HANZEN CH. (1), LAURENT Y. (1), JAKOVJLEVIC S. (2)

Université de Liège

Faculté de Médecine vétérinaire

(1) Service d'Obstétrique et des Troubles de la Reproduction

(2) Service de Chirurgie-Radiologie

Rue des Vétérinaires 45 – B-1070 Bruxelles

RESUME

Le diagnostic de gestation par échographie chez la jument se caractérise par sa précocité, sa fiabilité et son innocuité. L'échographie a permis de définir la cinétique de la croissance de la vésicule embryonnaire au cours des premières semaines de la gestation. Ces applications conjointes au diagnostic de gestation gemellaire ont permis de quantifier et de mieux comprendre les circonstances et les moments préférentiels d'apparition de la mortalité embryonnaire chez la jument.

L'échographie bidimensionnelle voit le champ de ses applications s'élargir chaque jour davantage particulièrement en reproduction équine. Une première publication a été consacrée à l'examen échographique des ovaires et de l'utérus de la jument non gestante (Hanzen et al. 1989).

Le présent travail a pour but de présenter l'application de l'échographie au diagnostic de gestation et au contrôle de la période embryonnaire chez la jument.

1. DIAGNOSTIC DE GESTATION

En ce domaine, l'examen échographique répond à trois souhaits fréquemment exprimés par les éleveurs : il confirme les diagnostics douteux posés par palpation rectale, il révèle précocement les juments non-gestantes et il détecte les cas de gestation gemellaire. Il constitue donc un moyen idéal d'augmenter la fécondité des juments d'élevage puisqu'il conduit à optimiser le nombre d'œstrus manifestés par la jument au cours de sa période

d'activité sexuelle typiquement saisonnière.

La précocité du diagnostic de gestation dépend de la fréquence d'émission de la sonde échographique. En effet, le pouvoir de résolution de la sonde émettrice (la capacité à différencier deux structures voisines) est directement proportionnelle à sa fréquence d'émission.

Une sonde échographique de 5 MHz permet de détecter la VESICULE EMBRYONNAIRE dès le 9^e jour de gestation (GINTHER et PIERSON 1983, GINTHER 1984D, LEITH et GINTHER 1984) soit 5 à 10 jours plus tôt que la palpation rectale. C'est à partir du 14^e jour de gestation que la présence de la vésicule embryonnaire est habituellement décelée dans l'utérus au moyen de sondes de 2,25; 2,8; 3 ou 3,5 MHz (TAINTURIER ET CHAARI 1984, ALLEN ET GODDARD 1982, RANTANEN et al. 1982, VALON et al. 1981, VALON et al. 1982, PALMER et DRIANCOURT 1980, GINTHER 1983A, TORBECK 1982, TORBECK et RANTANEN 1982).

L'exactitude du diagnostic échographique de gestation réalisé 14 à 50 jours après la fécondation est comprise entre 92 et 100 %. A partir du 20^e jour de gestation, l'exactitude de son diagnostic par échographie ou par palpation rectale est pratiquement équivalente (VALON et al. 1988).

A. Evolution de l'image échographique de la vésicule embryonnaire

La vésicule embryonnaire présente au cours des premières semaines de son développement des changements importants de configuration et de taille.

Entre les jours 11 et 14 de gestation, elle a un aspect sphérique, anéchogène et une zone périphérique bien délimitée (GINTHER 1983B). Le pourtour de la vésicule devient moins net au cours des jours suivants. La vésicule embryonnaire présente au niveau de ses pôles dorsal et ventral deux zones plus échogènes (ALLEN et GODDARD 1982, GINTHER 1984C), parallèles entre elles (image en miroir) qui sont des artéfacts acoustiques qu'il convient de ne pas confondre avec le disque embryonnaire habituellement non détecté à ce stade de la gestation.

Il est parfois nécessaire de différencier le blastocyste avec un ou des kystes endométriaux. Plus souvent rencontrés chez des juments âgées (KENNEY et CONJOM 1975), les kystes ont une taille et une configuration fort variable. Ils peuvent être uniques ou multiples et sont parfois cloisonnés (PIPERS et al. 1984). En cas de doute, un nouvel examen échographique pratiqué quelques jours plus tard permet d'établir la présence ou l'absence d'évolution de la dilatation et ainsi de confirmer ou d'infirmer la gestation (ALLEN et GODDARD 1982). Par ailleurs, la comparaison du diamètre de la dilatation avec ceux renseignés pour des stades connus de gestation constitue un élément de diagnostic différentiel supplémentaire.

Au 17^e jour de gestation, la vésicule embryonnaire prend le plus souvent une forme oblongue qui devient triangulaire aux environs du 21^e jour puis plus irrégulière au cours des 10 jours suivants (Gintther 1983B). Ces modifications de configuration s'expliquent par le fait qu'au 17^e jour de gestation, la vésicule embryonnaire épouse davantage les contours de la lumière utérine. L'aspect irrégulier se maintient après le 30^e jour de gestation.

Ce changement de configuration correspond à une réorientation de la vésicule embryonnaire amenant l'embryon en position ventrale (GINTHER 1984D).

Bien que l'embryoblaste et les ébauches placentaires soient visibles entre le 18^e et le 21^e jour de gestation (VALON et al. 1981, VALON et al. 1982, GINTHER 1983B), les premiers signes échographiques de l'EMBRYON apparaissent en général aux environs du 23^e jour de gestation sous la forme d'une zone échogène de 4 mm environ, le plus souvent accolée au pôle ventral de la vésicule embryonnaire (ALLEN et GODDARD 1982, GINTHER 1983B, PALMER et DRIANCOURT 1980, CHEVALIER et PALMER 1982, SIMPSON et al. 1982).

Au cours des jours suivants, le développement du sac allantoïdien entraîne le déplacement dorsal de l'embryon vers l'attache mésométriale de la corne utérine. Au 30^e jour de gestation, la vésicule embryonnaire se compose en parts pratiquement égales du sac allantoïdien (ventral) et de la vésicule ombilicale (dorsale). De leur apposition résulte une ligne échogène horizontalement disposée. La présence d'une ligne verticale fera penser à une mauvaise orientation de l'embryon ou à une gestation gemellaire (SQUIRES et al. 1988). La régression de la vésicule ombilicale se poursuit au cours des jours suivants; au 36^e jour de gestation, celle-ci n'est plus détectable dans 80 % des cas (GINTHER 1983B). Se forme ainsi progressivement le cordon ombilical dont l'allongement va entraîner le déplacement de l'embryon vers le pôle ventral de la vésicule (GINTHER 1984D).

Vers le 40^e jour de gestation, l'embryon est beaucoup plus libre et flotte

dans la vésicule (PIPERS et al. 1984) : il est en décubitus dorsal, relié au pôle dorsal de sa vésicule par son cordon ombilical. Cependant, sa croissance s'accélère à des degrés variables d'un individu à l'autre.

Les battements cardiaques fœtaux sont décelables dès le 26^e jour de gestation (ALLEN et GODDARD 1982, VALON et al. 1982, CHEVALIER et PALMER 1982).

B. Croissance de la vésicule embryonnaire

Le développement de la vésicule embryonnaire est habituellement évalué en mesurant son plus grand diamètre vertical. Plusieurs études échographiques (GINTHER 1983B, LEITH et GINTHER 1984, GINTHER et al. 1985, McKINNON et al. 1987) ont été consacrées à la détermination du diamètre de la vésicule embryonnaire au cours des deux premiers mois de la gestation (TABLEAU 1).

Au 12^e jour de la gestation, lorsque l'endoderme situé à la face inférieure du bouton embryonnaire s'est étalé pour tapisser intérieurement le trophoblaste, la cavité blastocoelique correspond à la vésicule ombilicale.

Compris entre 10 et 15 mm au 14^e jour de la gestation, le diamètre de la vésicule embryonnaire augmente de 3 à 4 mm par jour entre les jours 11 et 17 pour atteindre un diamètre moyen de 20 mm.

Cette expansion atteint un plateau entre les jours 17 et 24 lorsque le diamètre de la vésicule est compris entre 25 et 35 mm (PALMER et DRIANCOURT 1980, VALON et al. 1981, GINTHER 1983B, LEY et al. 1988).

TABLEAU 1
 Mesures échographiques du développement de la vésicule embryonnaire dans l'espèce équine
 (Sonde de 5 MHz)
 (J : nombre de jours de gestation, N : nombre d'animaux, D : diamètre en mm, DS : déviation standard)

(J)	Ginther 1983B			Leith et Ginther 1984			Ginther et al. 1985			Mc Kinnon et al. 1987	
	N	D	(DS)	N	D	(DS)	N	D	(DS)	D	(DS)
9				5	3,4	(0,9)					
10				7	5,0	(2,0)					
11	10	7,3	(0,5)	7	6,6	(2,0)	32	6,3	(1,5)		
12	21	10,7	(0,5)	7	9,1	(2,9)	34	9,3	(2,0)		
13	38	13,7	(0,5)	7	13,6	(2,2)	35	12,6	(3,4)		
14	40	17,3	(0,5)	7	17,1	(2,0)	35	16,1	(3,4)		
15	43	21,3	(0,5)	7	21,1	(4,7)	35	19,9	(3,6)	19,6	(5)
16	35	23,4	(0,7)	7	23,7	(1,3)					
17	38	25,4	(0,6)	7	22,6	(2,8)					
18	32	24,8	(0,6)								
19	38	25,8	(0,7)								
20	32	26,5	(0,9)				35	24,8	(3,5)	27,3	(3,6)
21	39	25,9	(0,6)								
24	38	27,2	(0,8)								
25										32,2	(3,1)
27	35	30,6	(0,9)								
30	39	36,4	(0,7)							36,2	(2,7)
33	38	44,5	(0,8)								
35										44,2	(1,2)
36	37	51,4	(1,0)								
39	38	59,4	(1,5)								
40										59,4	(1,6)
42	37	68,8	(1,3)								
45	39	77,9	(1,3)								
48	40	88,7	(1,6)								
50										88,4	(1,1)

Le développement reprend ensuite à raison de 2 à 3 mm par jour vers le 24 au 26^e jour de gestation. L'évaluation du diamètre du blastocyte offre la possibilité de vérifier si le stade de gestation correspond bien à la date de la saillie renseignée et de s'assurer du développement normal du blastocyte. Les différentes valeurs des mesures du diamètre de la vésicule embryonnaire traduisent l'influence possible de la fréquence d'émission de la sonde utilisée, de la race, de l'âge de la mère, de l'alimentation, du retard de développement embryonnaire

mais surtout de la difficulté de déterminer le moment exact de l'ovulation (PALMER et DRIANCOURT 1980, CHEVALIER et PALMER 1982, GINTHER 1984D, LEY et al. 1988).

Les mesures échographiques de la vésicule embryonnaire comparées aux mesures effectuées *in vitro* confirment que son diamètre est habituellement sous-estimé avant le 25^e jour de gestation et surestimé après (ALLEN et GODDARD 1984); elles ont donc davantage une valeur indicative que déterminante.

C. Gestation gemellaire

Chez la jument, la fréquence des gestations gemellaires est comprise entre 0,7 et 5,5 % (GINTHER et DOUGLAS 1982, GINTHER 1982, Mc KINNON et al. 1987). Une gestation gemellaire s'accompagne dans 64 à 71 % des cas d'un avortement (GINTHER et DOUGLAS 1982, JEFFCOTT et WHITWELL 1973, GINTHER 1982, GINTHER et al. 1982A). Elle a également été rendue responsable d'une augmentation de la fréquence des accouchements dystociques.

Ces deux raisons justifient l'intérêt de la détermination exacte du nombre de vésicules embryonnaires. Leur localisation dans une ou deux cornes utérines différentes est également importante étant donné qu'il existe une relation entre la localisation et la possibilité d'une réduction naturelle du nombre d'embryons en excès (GINTHER 1984C).

La mise en évidence par échographie d'une gestation gemellaire est aisée entre les jours 11 et 16 de gestation. Au cours des jours suivants et surtout si leur fixation est unilatérale, les 2 vésicules sont moins différenciables (GINTHER 1984C). La taille anormalement importante de la vésicule visualisée constitue à ce moment le seul élément permettant de suspecter une gestation gemellaire. Après le 24^e jour et jusqu'au 30^e jour de gestation, seule la présence en excès de membranes placentaires (membrane intervésiculaire et membranes séparant chaque sac amniotique de chaque sac allantoidien) attire l'attention du clinicien sur la présence possible de deux vésicules. Dans certains cas, la démonstration de deux zones échogènes correspondant aux deux embryons confirme la suspicion.

2. ETUDE DE LA MOBILITE DE LA VESICULE EMBRYONNAIRE

La vésicule embryonnaire présente chez la jument la particularité d'être très mobile. Ce phénomène est important lors de l'établissement d'un diagnostic de gemellité puisque les vésicules embryonnaires migrent non seulement du corps utérin vers les cornes, d'une corne à l'autre mais également d'un segment de corne (supérieur, moyen ou inférieur) à l'autre.

Cette mobilité apparaît vers le 10^e jour suivant la fécondation et est maximale vers le 13^e jour de gestation. A ce moment, la vésicule embryonnaire migre d'une corne à l'autre 11 à 19 fois par jour en moyenne à raison de 3,4 mm par minute environ (GINTHER 1984A/B, LEITH et GINTHER 1984).

Au 16^e jour de gestation, ces déplacements se réduisent et au 18^e jour de gestation 100 % des vésicules embryonnaires sont fixées à la paroi utérine (GINTHER 1984A) de la corne droite le plus souvent (GINTHER 1983A). Cette fixation apparaît vers le 15^e jour de gestation chez les ponettes (LEITH et GINTHER 1984). Elle correspond à l'augmentation du tonus utérin d'une part et à la phase d'expansion de la vésicule d'autre part (GINTHER 1983A). La fixation s'observe davantage dans la corne qui offre le plus de résistance mécanique au déplacement de la vésicule embryonnaire c-à-d en général au niveau de la corne dans laquelle la gestation antérieure ne s'est pas déroulée (GINTHER 1983A, ALLEN et NEWCOMBE 1981). Pour Ginther (GINTHER 1983A) et Leith (LEITH et GINTHER 1984), la fixation préférentielle de la vésicule au niveau du tiers inférieur de la corne utérine est en

relation avec la configuration courbée de cette partie de la corne utérine.

L'examen échographique répété permet d'observer une modification dans la localisation préférentielle de la vésicule embryonnaire au cours des 16 premiers jours de la gestation. Ainsi 9 jours après la fécondation, la vésicule embryonnaire est davantage détectée au niveau du corps utérin que des cornes utérines. Cette situation s'inverse entre le 11^e et le 14^e jour de gestation : la vésicule embryonnaire est localisée au niveau du tiers supérieur, moyen et inférieur de l'une ou l'autre corne utérine dans respectivement 14, 30 et 56 % des cas. Cependant, d'après Ginther (GINTHER 1984A), l'endroit préférentiel de la localisation est davantage imputable à la taille de la vésicule qu'au jour de gestation.

Ces déplacements décrits résulteraient soit des contractions utérines soit des mouvements d'expansion et de contraction propres à la vésicule embryonnaire. La seconde hypothèse explique que lors de gestation gemellaire, 64 % des déplacements effectués par les vésicules embryonnaires apparaissent indépendamment les uns des autres (GINTHER 1984A). On ignore encore la finalité biologique de ces déplacements.

3. ETUDE DE LA MORTALITE EMBRYONNAIRE

L'étude échographique des premiers stades de la gestation permet de préciser la fréquence, les moments d'apparition et les caractéristiques de la mortalité embryonnaire dans l'espèce équine.

Des études cliniques et échographiques ont déterminé qu'entre le 10^e et le

90^e jour de gestation, la mortalité embryonnaire dans l'espèce équine est comprise entre 5 et 19 % (BAIN 1969, MERKT et GUNZEL 1979, GINTHER et DOUGLAS 1982, GINTHER 1984C, GINTHER et al. 1985, VILLAHOZ et al. 1985) et s'accompagnent de l'élimination de tous les embryons.

Dans 55 à 75 % des cas, elle apparaît au cours des 5 premières semaines de la gestation (BAIN 1969, VILLAHOZ et al. 1985, SQUIRES et al. 1988). La race, les antécédents de reproduction de l'animal, le type de gestation (simple ou multiple) sont les principales causes de mortalité embryonnaire (GINTHER 1984C, GINTHER 1985, VILLAHOZ et al. 1985).

En cas de gestation multiple, l'élimination des embryons peut être partielle. Les auteurs anglo-saxons parlent d'«*embryo reductio*» si la diminution partielle du nombre d'embryons apparaît avant le 40^e jour de gestation et de «*foetal reductio*» si celle-ci survient après le 40^e jour de gestation (GINTHER et al. 1982B, WOODS et GINTHER 1983, GINTHER 1984C).

Cette réduction numérique partielle des embryons apparaît plus fréquemment après leur fixation dans l'utérus au 18^e jour de gestation («*post-fixation embryo reductio*» qu'avant («*pré-fixation embryo reductio*»)).

Par ailleurs elle est plus souvent observée lorsque la fixation est unilatérale (89 %) que bilatérale (11 %). Elle apparaît également plus précocément (avant le 30^e jour de gestation) dans le premier cas que dans le second (au 36^e jour de la gestation en moyenne) (GINTHER 1984C). Il semble donc bien démontré qu'avant le 40^e jour de gestation, l'auto-