



DÉTECTION DU TRANSFERT DE L'IMMUNITÉ PASSIVE DE LA MÈRE AU POULAIN : COMPARAISON DE L'AGGLUTINATION RAPIDE SUR LAME AVEC L'IMMUNODIFFUSION EN GELOSE

Par J.L. PELLERIN*, D. TAINURIER**
G. BODIN*, F. FIENI**, RAI EL BALHAA G.*
*Service de Microbiologie - Immunologie

**Service de Pathologie de la Reproduction
ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE NANTES
Route de Gachet - BP 527
44026 NANTES CEDEX

RÉSUMÉ

De nombreuses techniques ont été préconisées pour évaluer la concentration d'immunoglobulines dans le sérum du poulain, permettant de détecter les défauts de transmission de l'immunité colostrale, à l'origine d'hypogammaglobulinémies.

La méthode de référence est l'immunodiffusion radiale en gélose (MANCINI), peu coûteuse, très spécifique et quantitative, ce qui nous a permis des études cinétiques.

La technique d'agglutination rapide sur lame, strictement qualitative, a montré, par sa rapidité et sa simplicité, qu'elle était parfaitement adaptée au dépistage sur le terrain des déficits de transfert de l'immunité passive.

MOTS-CLÉS : IMMUNITÉ PASSIVE - POULAIN - COLOSTRUM - IMMUNODIFFUSION EN GELOSE - AGGLUTINATION RAPIDE SUR LAME.

SUMMARY

Numcrous techniques have been advocated to evaluate the concentration of immunoglobulins in the foal's serum, allowing the detection of the defects in the colostrum immunity transmission, causing hypogammaglobulinemias.

The reference method is the radial in-gel immuno-diffusion (MANCINI), cheap, very specific and quantitative, allowing us to make cinetic studies.

The rapid plate-agglutination technique, strictly qualitative has proved, by its rapidity and simplicity, that this technique is perfectly adapted to the detection, in the field, of the defects of passive immunity transfer.

KEY-WORDS : PASSIVE IMMUNITY - FOAL - COLOSTRUM - IN-GEL-IMMUNODIFFUSION - RAPID PLATE-AGGLUTINATION

Abréviations : Ig : Immunoglobulines - Ac : anticorps

Les auteurs remercient Mesdemoiselles GERFAUD M. et COUTEAU C. pour leur excellente collaboration technique.

INTRODUCTION

Dans l'espèce équine, la placentation, de type épithéliochorial, empêche le passage des anticorps de la mère au fœtus in utero (5, 11, 13). Le poulain naît agammaglobulinémique (19), mais, à la faveur des premières têtées, il bénéficie des immunoglobulines, (Ig), concentrées dans le colostrum de la jument (29) qui traversent sa muqueuse intestinale perméable (10).

Cependant, le taux d'anticorps sériques du poulain reste faible, dans 10 à 20% des cas (27), soit par insuffisance du taux d'Ig dans le colostrum (27, 33), soit par défaut d'absorption orale ou intestinale (3, 11, 13, 23).

Son immunité passive est alors insuffisante et il est très sensible aux infections microbiennes notamment responsables de diarrhée et/ou de septicémie, parfois mortelles (21, 22). Pour prévenir cette conséquence dramatique, il faut disposer d'un test rapide, réalisable dans les conditions du terrain, peu après la naissance du poulain (21, 26, 31).

De nombreux tests :

- turbidité au sulfate de zinc
- électrophorèse sur acétate de cellulose (12, 4),

ont été préconisés dans ce but, mais ils voient leurs applications limitées soit par leur coût, soit par leur absence de spécificité (4, 6, 14, 27, 30).

1986

1986

C'est pourquoi il nous est apparu particulièrement intéressant de pouvoir comparer les résultats obtenus à l'aide d'un test de terrain par agglutination rapide sur lame (15, 34), avec la méthode de référence au laboratoire : l'immunodiffusion radiale en gélose de MANCINI (2, 17, 18).

I - MATERIEL ET METHODES

A. ANIMAUX D'EXPERIENCE

1. Poulains de race Pottock

Des prélèvements sanguins quotidiens ont été réalisés sur 5 poulains, de race Pottock, au cours des 7 premiers jours, puis une fois par semaine jusqu'à l'âge de 12 semaines.

3 sont nés d'un accouchement provoqué par les prostaglandines et 2 sont nés spontanément.

2. POULAINS DE RACES DE SANG

Des prélèvements sanguins quotidiens ont été réalisés sur 4 poulains Pur-Sang, de Selle ou Trotteur, pendant les 7 premiers jours de la vie. 3 sont nés à la suite d'un accouchement provoqué et 1 est né spontanément.

B. PRELEVEMENTS

1. Sang

Tous les poulains ont été testés sur leur plasma, sauf l'un d'entre eux, ou une étude comparative a été menée entre des prélèvements de sérum et des prélèvements de plasma.

2. Colostrum

Au moment de l'accouchement, chaque jument a fait l'objet d'un prélèvement de colostrum, puis 12, 18, 24, 48 et 72 h plus tard.

C. TEST D'AGGLUTINATION RAPIDE SUR LAME

1. Plasma ou sérum

Le principe de ce test est de mettre en présence une dilution précise du sérum ou du plasma à tester avec une suspension de particules de latex sensibilisées, c'est-à-dire sur lesquelles ont été fixés des Ac. de lapin anti-immunoglobulines de chevaux.

La présence d'Ig de cheval dans le prélèvement se traduit par une agglutination des particules de latex visible à l'œil nu.

En pratique, 25 µl de particules de latex sont mélangées avec 25 µl de sérum ou de plasma dilués au 1/60ème sur une plaque à fond noir, à l'aide d'une spatule. Ce mélange est laissé au repos pendant deux minutes, puis la plaque est agitée jusqu'à ce qu'une agglutination se développe éventuellement.

Ce test est strictement qualitatif, car la présence d'un agglutinat dans les 4 minutes qui suivent, correspond à un taux d'Ig > 3 g/l.

Il peut cependant être rendu quantitatif en mesurant, à l'aide d'un chronomètre, le délai d'apparition de l'agglutinat et en se reportant à une courbe étalon.

Si la lecture qualitative est parfaitement reproductible, la reproductibilité de la lecture quantitative est moins bonne, comme l'a montré un test de reproductibilité réalisé sur 9 plasmas prélevés sur le même poulain.

2. Colostrum

Le principe de la détection des Ac. colostraux est exactement le même que pour les Ac. contenus dans le sérum ou le plasma du poulain.

La principale différence est liée à la très forte concentration des Ig. dans le colostrum qui impose de travailler à une plus forte dilution et même d'utiliser 2 dilutions : 1/600ème et 1/1200ème.

Si une agglutination apparaît dans les 3 minutes après le mélange, avec la plus forte dilution (1/1200ème), quel que soit le résultat obtenu au 1/600ème, le colostrum contient plus de 100 g/l d'Ig.

Si une agglutination apparaît seulement avec la plus faible dilution (1/600ème), le colostrum contient entre 50 et 100 g/l d'Ig.

Enfin, si aucune agglutination n'apparaît, il contient moins de 50 g/l d'Ig.

D. L'IMMUNODIFFUSION RADIALE EN GELOSE (MANCINI)

C'est une technique classique de précipitation en milieu gélosé. Elle consiste à couler dans la gélose un Ac. anti-IgG de cheval à une concentration connue et constante dans toute la plaque de gélose.

De petits puits sont creusés à l'emporte-pièces dans cette gélose pour permettre le dépôt des échantillons, c'est-à-dire deux dilutions de chacun des sérums, plasmas et colostrums à tester, et 12 dilutions en progression géométrique de raison 1/2 d'une solution étalon d'IgG de cheval de concentration initiale connue.

Au bout de 24 heures d'incubation, les complexes d'Ig de cheval-Ac anti-Ig de cheval forment, autour du puits de départ, un disque de précipité immunologique blanchâtre visible à l'oeil nu dont on peut mesurer le diamètre.

Ce diamètre est directement fonction de la concentration initiale en Ig dans la dilution de prélèvement restée.

La gamme-étalon permet de tracer une courbe étalon, qui est une droite lorsqu'on exprime les résultats en carré du diamètre, en fonction du logarithme de la concentration d'Ig. Il suffit alors de reporter les carrés des diamètres de précipité mesurés autour des cupules-tests, sur cette courbe-étalon, pour avoir directement la valeur de la concentration d'Ig contenue dans la dilution testée. Ce test est donc bien un test quantitatif, connu pour sa très grande précision (2).

Lorsque l'on utilise un antisérum anti-IgG, il y a une réaction croisée avec les IgG (T) de cheval.

II - RESULTATS

A. APPRECIATION DES PARAMETRES TECHNIQUES

1. Reproductibilité du test au latex

La réaction d'agglutination rapide sur lame effectuée deux fois sur le même plasma dilué au 1/60ème à 1 heure d'intervalle, donne toujours les mêmes résultats qualitatifs, de positivité ou de négativité, par rapport au seuil de lecture de 3 g/l.

Par contre, la reproductibilité des résultats quantitatifs de ce même test est beaucoup plus variable.

En effet, les différences entre les deux lectures sont en moyenne de 7 secondes.

2. Comparaison des sérums et des plasmas

Tous les prélèvements réalisés en double, sur tube sec et sur tube hépariné, pour le poulain n° 5, ont permis de comparer les valeurs obtenues sur le plasma et sur le sérum.

Le plasma donne toujours des résultats légèrement inférieurs à ceux obtenus avec le sérum lorsqu'on utilise le test de MANCINI.

De légères différences sont également observées avec le test de latex, mais sans qu'il soit possible de retirer une tendance générale.

Chaque fois que cela est possible, il faudra préférer le sérum au plasma, mais ce choix n'est pas une obligation.

B. CINETIQUE DES IG AU COURS DE LA PREMIERE SEMAINE

1. Poulains de race Pottock

Seuls les poulains n° 1 et n° 2 ont été prélevés dès la naissance, avant toute tétée de colostrum. Le test au latex montre un taux d'Ac < 3 g/l, et le test de MANCINI ne détecte que des traces d'Ig.

Le tableau n° 1 montre que les Ig apparaissent en quantité importante dans le plasma dès la 12è heure (poulains 2, 4 et 5).

La concentration plasmatique d'Ig reste globalement stable au cours de la première semaine.

2. Poulains de sang

Les résultats sont très proches des précédents, avec un taux d'Ac élevés dès la 6è heure après la naissance pour le poulain n° 6, et dès 24 h pour le poulain n° 8, qui n'avait pas été prélevé au cours des 24 premières heures. Ce taux élevé se maintient au cours de la première semaine.

Par contre, chez les poulains n° 7 et 9, le taux très faible d'Ac observé normalement avant toute prise de colostrum, se maintient ensuite anormalement à 24 heures, et même toute la semaine pour le poulain n° 9, malgré des tétées apparemment normales.

Il faut souligner que les accouchements des juments n° 7 et 9 ont été provoqués par l'injection de 1 mg de cloprosténol.

TABLEAU N° 1 : CINÉTIQUE DU TAUX D'IgG (en g/l) DANS LE PLASMA DES POULAINS

DE RACE POTTOCK AU COURS DE LA PREMIÈRE SEMAINE

(en haut : l'agglutination sur lame)
(en bas : le test de MANCINI)

P. : Accouchement provoqué

S. : Accouchement spontané.

N° du Poulain	Sexe	Accouchement	J 0				J 1	J 2	J 3	J 4	J 7
			0 h	6 h	12 h	18 h					
1	F	P	< 3	-	-	-	21	-	-	-	-
			2	-	-	-	11	-	-	-	-
2	M	P	< 3	< 3	18	18	16	-	13	10	9
			0,4	1,8	12	11	11	-	13	-	-
3	M	P	-	-	-	25	25	-	31	-	-
			-	-	-	44	44	-	-	48	-
4	M	S	-	-	21	-	21	13	17	18	16
			-	-	12	-	13	11	15	13	10
5	F	S	-	-	34	31	34	31	31	-	33
			-	-	24	25	25	29	25	-	31

C. CINÉTIQUE DES IG AU COURS DES 12 PREMIÈRES SEMAINES

Cette cinétique n'a pas pu être réalisée chez les poulains de sang. Elle ne concerne donc que les poulains Pottock.

Les valeurs obtenues sont assez irrégulières en fonction des poulains et même parfois en fonction du test utilisé.

La tendance générale qu'il est possible d'en retirer, aussi bien avec l'agglutination rapide sur lame, qu'avec le test de MANCINI est une décroissance du taux d'Ig d'origine colostrale, entre la première et la quatrième semaine.

Puis les courbes s'infléchissent et se maintiennent au niveau des valeurs les plus faibles entre la 4^e et la 8^e semaine. A partir de la 9^e semaine, les courbes commencent progressivement à remonter sous l'action de la synthèse endogène d'IgG (T) par le poulain, ce qui aboutit vers la 12^e semaine à des taux (22 g/l ± 9 g/l) proches de ceux observés chez les chevaux adultes.

Ces résultats sont en accord avec ceux de JEFFCOTT (12) et de McGUIRE et coll. (20).

Les poulains nés d'un accouchement provoqué (N° 1, 2 et 3) semblent avoir globalement un taux d'anticorps plus faible que ceux qui sont nés spontanément (n° 4 et 5), au cours des 9 premières semaines de la vie, car après la production endogène par le poulain prend le relais.

D. CONCENTRATION DES IG COLOSTRALES

Seules 4 juments sur 9 ont été prélevées au moment du poulinage (tableau n° 4).

La jument Pottock n° 2 dont l'accouchement a été provoqué au cloprostenol a un taux d'Ig colostrales élevé (> 100 g/l), et son poulain a un taux d'Ig plasmatiques suffisant, bien que moins élevé que les autres poulains Pottock testés (tableau n° 1).

Les juments Pur-Sang n° 6 et n° 7 ont un taux d'Ig colostrales satisfaisant, compris entre 50 et 100 g/l (105 g/l et 97 g/l par le test de MANCINI). Le poulain n° 6 a un taux d'Ig plasmatiques relativement élevé (tableau n° 2), alors que le poulain n° 7 reste immunodéficient.

Par contre, la jument Pur Sang n° 9 n'avait pas un taux d'Ig colostrales suffisant, puisqu'inférieur à 50 g/l au moment de l'accouchement provoqué (11 g/l par le test de MANCINI).

Quelle que soit la concentration colostrale de départ, au bout de 12 heures, la concentration d'Ig colostrales passe en dessous de la barre de 50 g/l.

Pour être valable, le test d'agglutination rapide sur lame doit être fait sur un colostrum prélevé le plus tôt possible après la naissance et en tout cas, avant la première tétée du poulain.

TABLEAU N° 2 : CINETIQUE DU TAUX D'IgG (g/l) DANS LE PLASMA DES POULAINS PUR-SANG AU COURS DE LA PREMIERE SEMAINE.

(en haut : agglutination sur lame)

(en bas : test de MANCINI)

P : Accouchement provoqué

S : Accouchement spontané.

N° du poulain	Accouchement	J 0				J 1	J 2	J 3	J 4	J 7
		0 h	6 h	12 h	18 h					
6	S	< 3	18	34	-	25	19	16	-	-
		0	12	25	-	23	18	18	-	-
7	P	< 3	-	-	-	3	-	-	-	-
		0,1	-	-	-	2	-	-	-	-
8	P	-	-	-	-	31	-	-	31	27
		-	-	-	-	16	-	-	37	26
9	P	< 3	-	-	< 3	< 3	< 3	7	-	7
		0,2	-	-	0,4	4	3	2	-	1

TABLEAU N° 3 : CINETIQUE DU TAUX D'IgG (g/l)

DANS LE PLASMA DE POULAINS POTTOCK, AU COURS DES 12 PREMIERES SEMAINES

(En haut : agglutination sur lame)

(En bas : test de MANCINI)

SEMAINES POULAIN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	21	25	13	5	5	4	4	3	5	14	18	28
	11	17	12	9	7	6	6	7	12	12	12	13
2	9	7	6	6	10	14	11	13	19	25	28	31
	13	7	5	6	8	9	8	10	10	13	14	16
3	31	28	20	19	17	17	17	10	12	20	21	31
	48	28	20	15	20	20	17	13	08	12	12	13
4	16	16	17	15	13	13	9	11	16	25	27	25
	10	10	10	7	6	6	9	18	26	22	20	24
5	33	33	25	21	23	21	14	17	18	16	15	20
	31	19	18	17	17	20	19	18	25	18	19	19
MOYENNES	22	21,8	16,2	13,2	13,6	13,8	11	10,8	14	20	21,8	27
	22,6	16,2	13	10,8	11,6	12,2	11,8	11,8	16,2	15,4	15,4	17

période difficile

(entre 10 et 14 g/l)

TABLEAU N° 4 : CONCENTRATION DES Ig COLOSTRALES (g/l) PAR LE TEST DE MANCINI

Heures N° de la Jument	15' 1 h	12 h	24 h	48 h
2	271	11,5	8,4	2,1
6	105	5,3	1,5	-
7	97	6,1	1,7	-
9	11	1	0,8	-

III - DISCUSSION

A. APPRECIATION DES PARAMETRES TECHNIQUES

1. Reproductibilité du test au latex

L'excellente reproductibilité des tests qualitatifs sont à rapprocher du taux de 96% de reproductibilité observés par KENT et BLACKMORE (14).

La variabilité entre deux dosages quantitatifs successifs est en moyenne de 7 secondes. Cette différence est due aux difficultés rencontrées par l'observateur pour déceler le tout début de l'agglutination, surtout lorsque plusieurs tests sont menés en parallèle.

Cela explique la nécessité de disposer de plaques à fond noir, ainsi que d'un bon éclairage.

Si l'on reporte à la courbe-étalon (Figure 1) une différence de 7 secondes ne provoque pas une modification sensible du résultat, dans la partie droite de la courbe, lorsque le résultat est compris entre 3 et 15 g/l.

Par contre, la même variabilité moyenne du temps de lecture de 7 secondes se traduit, dans la partie gauche de la courbe, lorsque le résultat est compris entre 15 et 50 g/l, par une variation très sensible des concentrations mesurées.

De plus, il faut souligner l'importance de la température des réactifs, car les réactifs qui sortent du réfrigérateur, donc à + 4°C, donnent des résultats beaucoup moins reproductibles, car plus lents, que les mêmes réactifs ramenés à 20°C.

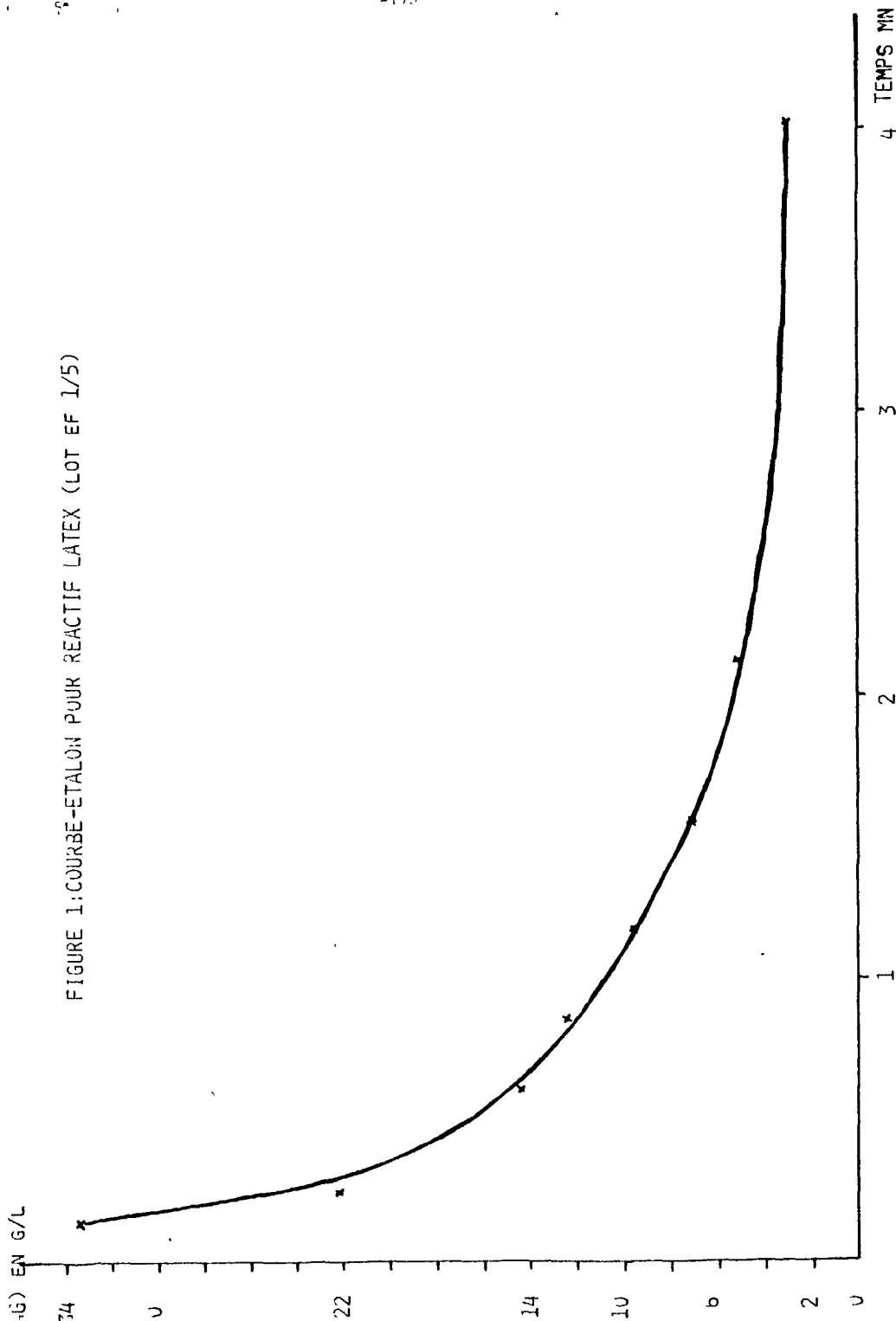
Il faut donc bien veiller à travailler à une température des réactifs proche de 20°C, pour ne pas fausser les résultats.

2. Comparaison du sérum et du plasma

Les résultats obtenus avec le sérum sont légèrement supérieurs à ceux obtenus avec le plasma. Mais comme l'ont signalé KENT et BLACKMORE (15), la petite différence observée lorsqu'on mesure la concentration en IgG dans le sérum et dans le plasma n'a pas de signification pratique, et l'hémolyse du prélèvement ne modifie pas les résultats.

En pratique, si l'on veut réaliser le test au latex à l'écurie, il n'est pas possible d'attendre le temps nécessaire à l'exsudation du sérum. Seul le plasma, qui peut être séparé rapidement peut répondre aux exigences de rapidité du terrain (34). Dans la pratique, il est même possible d'utiliser, avec des résultats très proches, le sang total, à condition de le diluer, deux fois moins que le sérum ou le plasma, pour tenir compte du volume globulaire proche de 50% du sang total (15).

FIGURE 1: COURBE-ETALON POUR REACTIF LATEX (LOT EF 1/5)



B. CINÉTIQUE DES IG PLASMATIQUES DU POULAIN

Selon CRAWFORD et coll. (3), la concentration d'Ig sérique du poulain doit être \geq à 4 g/l pour assurer une bonne protection. L'étude cinétique des Ig au cours des premiers jours, voire au cours des premières heures de la vie, nous enseigne que, d'un point de vue pratique, pour savoir si un poulain a absorbé suffisamment d'Ig colostrales, il faut effectuer le prélèvement sanguin 12 heures après sa naissance (tableaux n° 1 et n° 2).

En effet, avant 12 heures, le taux d'Ac. n'a pas encore atteint son pic maximum. Après 12 heures, ce taux se maintient pendant quelques jours, mais il est évident que le diagnostic d'une éventuelle hypogammaglobulinémie doit être le plus précoce possible, pour pouvoir instituer une thérapeutique substitutive. Ces résultats confirment ceux obtenus par EK (7) et FRENQ et PETHES (8).

Bien que le nombre de poulains testés ne soit pas suffisant pour avoir des résultats statistiquement significatifs il faut quand même noter que la concentration moyenne en immunoglobulines des 3 poulains Pottock, nés d'un accouchement provoqué est plus faible de 3 g/l en moyenne par rapport aux poulains témoins nés d'un accouchement spontané. Ces résultats sont à rapprocher de ceux obtenus par TOWNSEND et Coll. (32) qui trouvent par le test de MANCINI une différence moyenne de 12 g/l. Pour les poulains Pur Sang, les résultats sont encore plus nets, car les deux poulains (n° 7 et n° 9) nés après accouchement provoqué, se sont carrément révélés hypogammaglobulinémiques.

Ce déficit en Ig colostrales dans le sang de ces deux poulains, s'il doit être rapproché du facteur provocation de l'accouchement, ne semble pas dû à la même cause immédiate, dans les 2 cas, comme le révèle l'étude des colostrums.

C. IMMUNOGLOBULINES COLOSTRALES

Selon WELLE et Coll. (36), la pauvreté du colostrum en immunoglobulines est la cause la plus fréquente de défaut de transfert d'immunité passive. Le seuil entre colostrums pauvres et colostrums riches semble pouvoir être fixé à 50 g/l.

Le test de MANCINI révèle chez la jument n° 9 une concentration d'Ig. colostrales insuffisante de 11 g/l avant la première tétée.

Ce taux anormalement bas doit être relié au fait que cette jument perdait son colostrum, puis son lait depuis plusieurs jours, donc ses immunoglobulines, ce qui a d'ailleurs motivé le déclenchement de l'accouchement. Le rôle de la lactation prématurée de la jument dans l'immunodéficience du poulain a déjà été signalé par JEFFCOTT (12).

Chez la jument n° 7, la concentration colostrale en Ig était satisfaisante (97 g/l par le test de MANCINI), au moment de l'accouchement provoqué, mais le poulain n'étant pas suffisamment prêt pour cet accouchement précoce, a eu du mal à se relever et donc à têter pendant les 48 premières heures.

Ce deuxième exemple montre que le seul dosage des Ig sériques du poulain permet de dépister toutes les causes de déficits, car le dosage des Ig dans le colostrum ne permet pas de dépister les déficits dus à un défaut d'absorption par le poulain. PEARSON et Coll. (25) ont montré, en 1984, que l'accouchement provoqué par l'ocytocine n'a pas d'effet sur la concentration d'Ig colostrales au moment du poulinage, ni sur leur temps de croissance pour atteindre le seuil de 10 g/l., qu'il considère comme protecteur. Nos résultats semblent confirmer cette hypothèse, sauf la jument n° 9 qui n'avait pas une concentration d'Ig colostrales suffisante au moment du poulinage. Ce déficit n'est peut être pas dû au caractère provoqué de l'accouchement, mais à un déclenchement trop tardif, alors qu'elle avait déjà perdu, en quelques jours, une bonne part de son stock d'Ig.

Un dernier résultat particulièrement important de notre expérimentation est que, au bout de 12 heures, tous les colostrums testés contiennent moins de 50 g/l d'Ig. Cette chute considérable et rapide du taux des Ig dans les sécrétions mammaires de la jument a déjà été signalée par d'autres auteurs.

ROUSE et INGRAM (29), montrent que le taux d'Ig et d'Ig (T) chutent du 1/20^è de la valeur initiale en 24 heures. Ainsi, ULREY et Coll. (33) avaient montré dès 1966, que la concentration en protéines du colostrum chute très vite, en 12 heures, à une valeur inférieure à 40 g/l de lait, pour s'y maintenir pendant toute la durée de la lactation.

De même PEARSON et Coll. (25) signalent que le taux d'IgG du colostrum passe de 46 g/l à moins de 10g/l en 9 h chez la jument Pur Sang Anglais, et de 97 g/l, à moins de 10 g/l en 18 heures chez la jument Pur Sang Arabe.

Cette chute du taux des Ig. colostrales semble donc encore plus brutale chez la jument que ce qui est connu chez la vache.

* * *

CONCLUSION

Le poulain doit donc têter le colostrum au cours des 12 premières heures suivant la naissance, car la teneur élevée en Ig de la sécrétion mammaire disparaît en une demi-journée.

Après 12 heures, c'est trop tard !

Pour dépister les déficits immunitaires acquis, la concentration en Ac. du colostrum de la jument doit être estimée dans l'heure qui suit l'accouchement, et celle du sérum, ou plus rapidement du plasma ou du sang du poulain, 12 heures après la naissance, grâce à des tests suffisamment simples et rapides pour être réalisables à l'écurie.

Le test d'agglutination rapide sur lame de particules de latex sensibilisées est le plus rapide et le plus facile à réaliser.

Les nombreux autres tests qui ont été proposés comme la coagulation au glutaraldéhyde (1), la turbidimétrie au sulfate de zinc, la précipitation au sulfite de sodium, le dosage des protéines sériques totales par réfractométrie, pèchent soit par leur faible spécificité, soit par leur complexité, qui ne les rend réalisables qu'au laboratoire.

Quant à la technique d'immunodiffusion radiale en gélose, si elle reste par sa spécificité et sa sensibilité, la méthode quantitative de référence, elle n'est réalisable qu'au laboratoire et nécessite avant lecture un délai de 24 heures, trop long pour les besoins du terrain.

Le contrôle systématique et la correction des déficits éventuels du transfert de l'immunité passive chez le poulain est un exemple concret de mesure de prophylaxie, qu'il serait souhaitable de développer, dans le cadre plus vaste des programmes d'hygiène et de prophylaxie des affections néonatales, dans le but de faire diminuer sensiblement les pertes économiques considérables dont celles-ci sont responsables.

* * *

B I B L I O G R A P H I E

- 1 - BEETSON (S.A.), HILBERT (B.J.) & MILLS (J.N.)
The use of the glutaraldehyde coagulation test for detection of hypogammaglobulinemia in neonatal foals.
Aust. Vet. J., 1985, 62 (8), 279-281
- 2 - BUENING (G.M.), PERRYMAN (L.E.) & MCGUIRE (T.C.)
Practical methods of determining serum immunoglobulin M and immunoglobulin G concentrations in foals.
J.A.V.M.A., 1977, 171 (5), 455-458
- 3 - CRAWFORD (T.B.), MCGUIRE (T.C.), HALLOWELL (A.L.) & MACOMBER (L.E.)
Failure of colostrum antibody transfer in foals : its effect, diagnosis and treatment.
Proc. Amer. Assoc. Equine Pract. Conf., 1978, 265-272
- 4 - CRAWFORD (T.B.) & PERRYMAN (L.E.)
Diagnosis and treatment of failure of passive transfer in the foal.
Equine Practice, 1980, 2, 17-23
- 5 - DECAZES (F.)
Contribution à l'étude de l'immunité chez le poulain nouveau-né : Applications à la prophylaxie des affections néonatales dans l'espèce équine.
Thèse Doct. Vét. CRETEIL, 1984, n° 34
- 6 - EISENHAVER (P.), LAMBRECHT (G.), PETZOLDT (K.) & HENKEL (E.)
Comparison of nephelometry and single radial immunodiffusion for the determination of IgG and IgM concentrations in newborn foals and their dams.
Zbl. Vet. Med., 1984, 31, 481-486
- 7 - EK (N)
Serum levels of the immuno-globulins IgG and IgG (T) in horses.
Acta Vet. Scand., 1974, 15, 609-619.
- 8 - FRENYO (V.L.) & PETHES (G.)
Physiological changes of IgG and IgT concentrations in foals in early postnatal life.
Acta Veterinaria, 1984, 34 (1), 41-48
- 9 - GOUDSWAARD (J.), VIRELLA (G.), NOORDZIJ (A.) & POL (J.)
Isolation of equine IgG (T) by hydrophobic interaction chromatography.
Immunochemistry, 1977, 14, 717-719
- 10 - JEFFCOTT (L.B.)
Duration of permeability of the intestine to macromolecules in the newborn foal.
Vet. Rec., 1971, 88, 340-341
- 11 - JEFFCOTT (L.B.)
Studies on passive immunity in the foal.
I - Gamma-globulin and antibody variations associated with the maternal transfer of immunity and the onset of active immunity.
J. Comp. Path., 1974, 84, 93-101
- 12 - JEFFCOTT (L.B.)
Some practical aspects of the transfer of passive immunity to newborn foals.
Equine Vet. J., 1974, 6, 109-115.
- 13 - JEFFCOTT (L.B.)
The transfer of passive immunity to the foal and its relation to immune status after birth.
J. Reprod. Fertil. (S), 1975, 23, 727
- 14 - KENT (J.E.) & BLACKMORE (D.J.)
Turbidimetric measurement of IgG (T) in the serum of healthy thoroughbreds and ponies.
Equine Vet. J., 1985, 17 (2), 119-124

15 - KENT (J.E.) & BLACKMORE (D.J.)
 Measurement of IgG in equine blood by immunoturbidimetry and latex agglutination.
 Equine Vet. J., 1985, 17 (2), 125-129.

16 - KOTERBA (A.M.), BREWER (B.) & DRUMMOND (W.H.)
 Prevention and control of infection.
 Symposium on neonatal equine disease.
 Vet. Clinics of North America : Equine Practice, 1985, 1 (1)41-50

17 - MAKIMURA (S.), TOMODA (J.) & USUI (K)
 Quantitative studies on immunoglobulins and transferrin in equine serum.
 Jap. J. Vet. Sci., 1975, 187-198.

18 - MANCINI (G.), CARBONARA (A.O.) & HEREMANS (J.F.)
 Immunochemical quantitations of antigens by single radial immunodiffusion.
 Immunochemistry, 1965, 2, 235-254.

19 - MCGUIRE (T.C.) & CRAWFORD (T.B.)
 Passive immunity in the foals : Measurement of immunoglobulin classes and specific antibody.
 Amer. J. Vet. Res., 1973, 34, 1299-1303.

20 - MCGUIRE (T.C.), CRAWFORD (T.B.) & HENSON (J.B.)
 The isolation, characterisation and functional properties of equine immunoglobulin classes and subclasses.
 Equine Infec. Diseases, 1973, 364-381.
 Eds J.T. BRYANS, P.H. GERBER, KARGER, BASEL.

21 - MCGUIRE (T.C.), CRAWFORD (T.B.), HALLOWELL (A.L.) & MACOMBER (L.E)
 Failure of colostrum immunoglobulin transfer as an explanation of most infections and deaths of neonatal foals.
 J.A.V.M.A., 1977, 170, 1302-1304.

22 - MCGUIRE (T.C.), POPPIE (M.J.) & BANKS (K.L.)
 hypogammaglobulinemia predisposing to infection in foals.
 J.A.V.M.A., 1975, 166 (1) 71-75

23 - MERCIER (P.)
 Les Immunoglobulines dans l'espèce équine.
 Thèse Doc. Vét. Toulouse, 1977, N° 92

24 - MONTGOMERY (P.C.)
 Molecular aspects of equine antibodies.
 Equine Infectious Diseases. Eds J.T. BRYANS & H. GERBER
 KARGER-BASEL, 343-363

25 - PEARSON (R.C.), HALLOWELL (A.L.), BAYLY (W.M.) TORBEK (R.L.) & PERRYMAN (L.E.)
 Times of appearance and disappearance of colostrum Ig G in the mare.
 Amer. J. Vet. Res., 1984, 45 (1), 186-190.

26 - PERRYMAN (L.E.)
 Immunological management of young foals.
 Compend. Contin. Ed., 1981, 3, S 223-S228

27 - PERRYMAN (L.E.) & MCGUIRE (T.C.)
 Evaluation for immune system failures in horses and ponies.
 J.A.V.M.A., 1980, 176, 1374-1377.

28 - ROUSE (B.T.)
 The immunoglobulins of adult equine and foal sera : a quantitative study.
 Brit. Vet. J., 1971, 127, 45-51.

29 - ROUSE (B.T.) & INGRAM (D.G.)
 The total protein and immunoglobulin profile of equine colostrum and milk.
 Immunology, 1970, 19, 901-907.

30 - RUMBAUGH (G.E.), ARDANS (A.A.), GINNO (D.), TROMMERSHAUSEN-SMITH (A).
 Measurement of neonatal equine immunoglobulin transfer : comparison of single radial immunodiffusion with the zinc sulfate turbidity test, serum electrophoresis, refractometry for total serum protein, and the sodium sulfite precipitation test.
 J.A.V.M.A., 1978, 172, (3), 321-325.

- 31 - RUMBAUGH (G.E.), ARDANS (A.A.), GINNO (D.) & TROMMERSHAUSEN-SMITH (A.)
Identification and treatment of colostrum deficient foals.
J.A.V.M.A., 1979, 174, 273-276.
- 32 - TOWNSEND(H.G.G.), TABEL (H.) & BRISTOL (F.M.)
Induction of parturition in mares : Effect on passive transfer
of immunity to foals.
J. Amer. Vet. Med. Ass., 1983, 182 (3), 255-257
- 33 - ULLREY (D.E.), STRUTHERS (R.D.), HENDRICKS (D.G.) & BRENT (B.E.)
Composition of mare's milk.
J. Anim. Science, 1966, 25, 217.
- 34 - WATSON (D.L.), BENELL (M.A.) & GRIFFITHS (J.R.)
A rapid specific test for detecting absorption of colostral
IgG by the neonatal foal.
Aust. Vet. J., 1980, 56, (11), 513-516.
- 35 - WEIR (R.C.), PORTER (R.R.) & GIVOL (D.)
Comparison of the structure of the immunoglobulins from
horse serum.
Nature, 1966, 212, 205
- 36 - WELLS (P.W.), McBEATH (D.G.), EYRE (P.) & HANNA (L.J.)
Equine immunology, an introductory review.
Equine Vet. J., 1981, 13 (4), 218-222