

TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	5
INTRODUCTION.....	6
I. INTÉRÊTS DES SCORES ET OUTILS DE MESURE EN NÉONATALOGIE	7
I.1. NOTIONS DE METROLOGIE MEDICALE.....	7
I.1.1. <i>Un triple intérêt.....</i>	7
I.1.1.1. Intérêt clinique.....	7
I.1.1.2. Intérêt économique et juridique.....	8
I.1.1.3. Intérêt pédagogique.....	8
I.1.2. <i>Limites de la métrologie médicale.</i>	8
I.2. LA MEDECINE FACTUELLE EN NEONATALOGIE EQUINE	8
I.2.1. <i>Qu'est ce que la médecine factuelle ?.....</i>	8
I.2.2. <i>L'Evidence - Based Medicine : évolution, révolution ou remodelage de la médecine vétérinaire ?</i>	9
I.3. DEVELOPPEMENT D'UN OUTIL DE MESURE CLINIQUE.....	9
I.3.1. <i>Définition d'un indicateur.....</i>	10
I.3.2. <i>Critères d'utilisation des scores.....</i>	10
I.3.2.1. Qualités nosologiques d'un score.....	10
I.3.2.2. Valeurs prédictives d'un score	11
I.4. APPRECIATION CRITIQUE DES SCORES DIAGNOSTIQUES ET PRONOSTIQUES.....	12
I.4.1. <i>Lecture critique d'un score</i>	12
I.4.2. <i>Notion de niveau de preuves</i>	12
I.4.3. <i>Les scores et le jugement clinique.....</i>	13
I.5. DIFFICULTES RENCONTREES EN NEONATALOGIE EQUINE	14
II. SCORES ET OUTILS DIAGNOSTIQUES EN NEONATALOGIE EQUINE ...	15
II.1. LE PREMIER SCORE EN NEONATALOGIE : LE SCORE D'APGAR	15
II.2. EVALUATION DU STRESS ET DE L'ASPHYXIE NEONATALE	17
II.2.1. <i>L'Asphyxie néonatale du poulin nouveau-né</i>	17
II.2.2. <i>Le Score d'Apgar modifié</i>	17
II.3. SCORE DIAGNOSTIQUE DE LA SEPTICEMIE NEONATALE.....	20
II.3.1. <i>Notion de sepsis et enjeu diagnostique</i>	20
II.3.1.1. SIRS, CARS, MODS & CO	20
II.3.1.2. Utilisation du terme « sepsis » en néonatalogie équine	21
II.3.2. <i>Premier score de Brewer et Koterba en 1988.....</i>	21
II.3.3. <i>Variantes du précédent score.....</i>	23
II.3.3.1. Score informatique de Brewer et Koterba.....	23
II.3.3.2. Score de sepsis modifié	23
II.3.4. <i>Impact de ces premiers score de sepsis.....</i>	23
II.4. SCORE NEUROLOGIQUE POUR LES POULAINS HOSPITALISES.....	25
II.4.1. <i>Fragilité neurologique des nouveau-nés.....</i>	25
II.4.2. <i>Outils de mesure en néonatalogie humaine</i>	25
II.4.2.1. Score de Glasgow	25
II.4.3. <i>Score neurologique pour les pouoins hospitalisés.....</i>	26
II.5. OUTILS DIAGNOSTIQUES EN PATHOLOGIE CARDIAQUE	28
II.5.1. <i>Étude des différents marqueurs disponibles.....</i>	28
II.5.2. <i>Intérêts et limites en néonatalogie équine.....</i>	28
II.6. SYSTEME DE SCORE EN PATHOLOGIE RESPIRATOIRE	29

<i>II.6.1.</i>	<i>Diagnostic des problèmes respiratoires chez le poulain</i>	29
<i>II.6.2.</i>	<i>Score d'évaluation des radiographies thoraciques et sa signification clinique</i>	
		29
III.	OUTILS PRONOSTIQUES EN NEONATALOGIE EQUINE.....	32
III.1.	FACTEURS INFLUENÇANT LE PRONOSTIC VITAL DES POULAINS ADMIS EN UNITES DE SOINS INTENSIFS	32
<i>III.1.1.</i>	<i>Facteurs pronostiques : où en est la recherche ?</i>	32
III.1.1.1.	Modèles de survie humains	32
III.1.1.2.	Etat des recherches en néonatalogie équine	32
III.1.1.3.	Modèle de survie de Rohrbach et al, 2006	33
III.1.1.4.	Discussion	34
<i>III.1.2.</i>	<i>Alors la probabilité de survie est- elle modélisable ?</i>	34
III.2.	FACTEURS PRONOSTIC EN SEPTICEMIE NEONATALE.....	36
<i>III.2.1.</i>	<i>Valeur pronostique du score de sepsis.....</i>	36
<i>III.2.2.</i>	<i>Valeurs pronostiques de certains indicateurs</i>	36
III.2.2.1.	Paramètres cliniques.....	36
III.2.2.2.	Critères de Laboratoire.....	37
<i>III.2.3.</i>	<i>Discussion sur le pronostic sportif des poulains septicémiques</i>	38
III.3.	FACTEURS PRONOSTIQUES CHEZ LE POULAIN PREMATURE.....	39
<i>III.3.1.</i>	<i>Evaluation de la prématurité.....</i>	39
III.3.1.1.	Caractéristiques de la prématurité	39
III.3.1.2.	La durée de gestation est-elle un bon indicateur de maturité ?	39
<i>III.3.2.</i>	<i>Outils de mesure pronostique pour un poulain prématuré</i>	40
III.3.2.1.	Pronostic vital à court terme.....	40
III.3.2.2.	Pronostic sportif à long terme	41
III.4.	LACTATES ET PRONOSTIC VITAL	42
<i>III.4.1.</i>	<i>De l'utilisation des lactates en soins intensifs</i>	42
<i>III.4.2.</i>	<i>Hyperlactatémie et pronostic vital</i>	42
III.5.	SIGNIFICATION PRONOSTIQUE DES CHANGEMENTS SUR LES RADIOGRAPHIES THORACIQUES.....	43
<i>III.5.1.</i>	<i>Capacité respiratoire</i>	43
<i>III.5.2.</i>	<i>Outil pronostique et son importance</i>	43
IV.	OUTILS D'ÉVALUATION UTILISABLES EN NÉONATALOGIE	44
IV.1.	OUTILS EVALUANT LA SEVERITE D'UNE DOULEUR	44
<i>IV.1.1.</i>	<i>Outils de mesure de l'intensité d'une douleur</i>	44
IV.1.1.1.	Échelles psychométriques simples	44
IV.1.1.2.	Expérience du score d'AMIEL-TISON	44
IV.1.1.3.	Critères et signes cliniques chez les carnivores domestiques	46
<i>IV.1.2.</i>	<i>Particularités chez le poulain</i>	48
IV.1.2.1.	Les paramètres physiologiques	48
IV.1.2.2.	Les paramètres comportementaux.....	48
IV.2.	EVALUATION DU RISQUE ANESTHESIQUE : LA CLASSIFICATION ASA.....	50
<i>IV.2.1.</i>	<i>Etablissement du risque global</i>	50
<i>IV.2.2.</i>	<i>Pronostic vital en néonatalogie équine associé à la procédure anesthésique</i>	50
CONCLUSION.....		52

REMERCIEMENTS

A mon jury de thèse

A monsieur le Professeur Christian VIRENQUE

Professeur à la faculté de médecine de Toulouse

Praticien hospitalier

Anesthésiologue

Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury de thèse,

Hommage respectueux.

A Monsieur le Docteur Patrick VERWAERDE

Maître de conférences de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Anesthésie, Réanimation,

Pour avoir accepté de diriger cette thèse,

Sincères remerciements.

A Monsieur le Professeur Youssef TAMZALI

Professeur de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Responsable Clinique Equine

Pour avoir accepté de participer à mon jury de thèse,

Sincères remerciements.

REMERCIEMENTS

A mes parents qui font un parcours remarquable, pour leur amour et leur soutien... encore merci.

A mes amis qui font exploser mon budget voyage....

A la petite maison au bord de l'eau...

- M comme je vous aime (il fallait bien commencer par là, bon ça c'est fait...)
- I comme Irremplaçable (ben oui 5 boulets pareil ça prend de la place...)
- R comme Retard (cet instant si savoureux et interminable où l'on est seul maître de l'espace et du temps ... acteur de son destin ... ah flunchy monte à la douche...)
- A comme A table... (Ou à la bouffe pour certains le moment où tu te rends compte que le tissu adipeux est bien un tissu vivant... un peu trop pour certains...)
- M comme Maison (voire ménage, mojito, matières en septembre ou ma voiture va cramer...)
- A comme Amours (un truc qui met l'ambiance, qui vide les bouteilles de martini ça nous a bien occupé tout ça... et ça va bien continuer sans doute...)
- R comme Régime (un mot qu'on n'a jamais évoqué...), ou Rien ne vous effacera....

A un petit nez de Wallis qui rend le quotidien si imprévisible, l'avenir si désordonné (on va bien réussir à mettre tout ça dans l'ordre...)... pour ta joie de vivre. Merci d'avoir croisé mon chemin et de le rendre si ensoleillé.... Ton amour brûle divinement.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Tableau 1 : Détermination de la sensibilité et de la spécificité	10
Tableau 2 : Lecture critique d'un outil de mesure clinique (Leveau, 2006)	12
Tableau 3 : Niveaux de preuve des règles de prédition (EBM group, 1992, 25)	13
Image 1 : Virginia Apgar	15
Tableau 4 : Score d'APGAR (Leveau, 2006)	15
Tableau 5 : Score d'Apgar modifié (Koterba, 1990)	18
Tableau 6 : Score septique de Brewer et Koterba, 1988	22
Tableau 7 : Comparaison des 3 scores de sepsis (Brewer et Koterba, 1988)	24
Tableau 8 : Score de Glasgow	25
Tableau 9 : Score neurologique pour les poulains hospitalisés (Corley et al, 2004)	26
Annexe1 : Système de score thoracique en néonatalogie équine (Bedenice et al, 2003)	31
Tableau 10 : Résultats du modèle multivariables (Rohrbach et al, 2006)	33
Tableau 11 : Paramètres cliniques favorables en septicémie néonatale	36
Tableau 12 : Critères de Laboratoire défavorables en septicémie néonatale	37
Tableau 13 : Facteurs défavorables pour le pronostic à court terme du poulain prématuré ...	40
Tableau 14 : Exemple du Score d'Amiel Tison	45
Annexe 2 : Grille multiparamétrique d'évaluation de la douleur de 4AVET	47
Image 2 : Position de chien assis	48
Tableau 15 : Classification du risque anesthésique en fonction de l'état clinique de l'animal selon la société américaine des anesthésistes (ASA)	50

INTRODUCTION

Une des premières qualités nécessaires pour réaliser un diagnostic est le sens de l'observation. La connaissance des signes cliniques et leur interprétation mettent à l'épreuve notre sens critique.

Pour être aider dans cette démarche les cliniciens ont généralement recours aux mesures qui épaulent la compréhension des phénomènes de la nature. La mesure permet de caractériser un état morbide, à la base du raisonnement médical.

La médecine factuelle (Evidence-Based Medicine) est présentée comme une approche méthodique de la pratique médicale, fondée sur l'analyse critique de l'information médicale. Selon ce concept, l'exercice de la médecine actuelle ne se fonde plus seulement sur l'expérience personnelle ou sur l'avis d'un expert, mais elle utilise des données actuelles et/ou acquises de la science, comprises de manière critique.

L'utilisation des outils de mesure est un des instruments de la médecine basée sur les preuves.

Dans le travail suivant, nous analyserons l'intérêt que les scores et outils de mesure cliniques peuvent tenir en néonatalogie équine.

Pourtant, il existe peu de scores qui soient validés tant sur le plan diagnostique que sur le plan pronostique. Nous essaierons de les analyser et de les associer aux scores présents en médecine humaine. Les outils diagnostiques seront envisagés en premier puis les outils pronostiques. Enfin des scores d'évaluation ou de régulation seront présentés dans une dernière partie.

I. INTÉRÊTS DES SCORES ET OUTILS DE MESURE EN NÉONATALOGIE

Les scores cliniques et autres outils de mesure existent pour de nombreuses affections et ont été développés pour soutenir et étayer la décision médicale.

En néonatalogie, branche de la pédiatrie, les scores et outils de mesure aident à pondérer une hypothèse diagnostique ou à établir un pronostic. Certains scores sont globaux et indépendants des pathologies. Bien que n'ayant pas de valeur pronostique individuelle, ils constituent cependant des outils fondamentaux permettant la stratification des patients. Ils reposent sur le même principe général : attribution de points en fonction de paramètres cliniques, biologiques ou issus de l'anamnèse, identification de défaillances viscérales.

Les scores ou les échelles cliniques permettent de décrire précisément une population de patients. Ils sont essentiellement utilisés pour la recherche et l'évaluation de l'activité médicale.

I.1. Notions de métrologie médicale

La métrologie médicale a pour finalité d'étayer le raisonnement médical et de participer à l'évaluation des décisions médicales.

I.1.1. Un triple intérêt.

L'utilisation de ces outils pour pondérer les signes cliniques et les symptômes apporte un triple intérêt à la médecine vétérinaire : un intérêt « clinique », « économique, juridique » et « pédagogique ».

I.1.1.1. Intérêt clinique.

Le but est de modéliser l'état global d'un patient ou d'un syndrome pour pouvoir formuler une hypothèse diagnostique ou un pronostic. Leur usage doit améliorer la qualité de la décision médicale. La médecine de score a pour objectif de soutenir la décision du praticien et non pas de s'y substituer.

Les scores permettent également de créer une stratification des patients et donc de pouvoir comparer plusieurs groupes (Leveau, P. 2006). Les scores et outils de mesure sont donc parfois créés pour des raisons purement cliniques mais aussi pour la réalisation d'études ou pour le besoin d'essais par exemple thérapeutique.

Le sujet nouveau-né est un patient critique en pleine adaptation à la vie extra-utérine. A ce titre, on considère que la néonatalogie est une médecine d'urgence. Dans ce domaine, les outils de mesure aide 1) la décision en orientant le diagnostic, 2) aide à l'établissement d'un pronostic en appréciant la gravité de la maladie et 3) permettent d'évaluer objectivement une situation clinique ou son intensité.

I.1.1.2. Intérêt économique et juridique.

On ne peut nier que la médecine vétérinaire est régie par la volonté/possibilité économique du propriétaire qui décide d'engager ou non les soins. Des outils de mesures comme les scores sont potentiellement d'un grand soutien lorsqu'il s'agit de prendre des décisions.

En néonatalogie équine, les cliniciens sont confrontés à des animaux de valeurs ainsi qu'à des éleveurs très concernés par la santé de leurs produits. Si la décision thérapeutique repose sur un raisonnement mesuré et validé, elle peut être opposée au propriétaire en cas de réclamation.

Le but est d'être capable de mesurer le pronostic, la gravité et la probabilité d'un diagnostic pour démontrer scientifiquement un raisonnement médical en soustrayant le plus la part d'appréciation subjective.

L'estimation des rapports bénéfice/risque et bénéfice/coût peut s'avérer alors plus objective. Le résultat sera donné avec un intervalle de confiance défini et un risque d'erreurs connues par la communauté scientifique, régulièrement réactualisées (Leveau, P. 2006).

I.1.1.3. Intérêt pédagogique.

La mesure d'un syndrome ou d'un pronostic est aussi un outil pédagogique pour la médecine vétérinaire et la médecine en générale. L'enseignement de la décision médicale se révèle plus efficace si les démarches diagnostiques et les décisions thérapeutiques sont modélisées.

Egalement, ces outils participent à la pédagogie des propriétaires, qui ont regardé pendant longtemps les poulains faibles ou malades comme des échecs, n'ayant pas le potentiel pour devenir un adulte sain.

I.1.2. Limites de la métrologie médicale.

Les outils de mesure clinique ne sont que des aides. Ils peuvent orienter un diagnostic ou un pronostic mais ne suffisent pas à l'affirmer ou à l'éliminer.

Ces outils doivent être transparents pour que le médecin ou le vétérinaire puisse s'en servir pour consolider la confiance dans la relation propriétaire/vétérinaire (Leveau, P. 2006).

I.2. La médecine factuelle en néonatalogie équine

La médecine de score s'appuie sur l'utilisation de preuves pour établir des outils de mesure qui sont des aides au raisonnement médical.

Ces dernières années, la critique médicale a considérablement évolué avec l'apparition d'un nouveau courant, l'Evidence-Based Medicine ou médecine factuelle qui propose une évaluation objective des pratiques médicales.

I.2.1. Qu'est ce que la médecine factuelle ?

C'est depuis 1998 que le terme d'Evidence – Based Medicine commence à apparaître dans la littérature vétérinaire.

L’Evidence – Based Medicine (EBM), qui peut être traduite par médecine factuelle ou médecine fondée sur les faits (prouvés), a été définie au cours des années 1980 par les enseignants de la faculté des sciences de la santé McMaster à Hamilton (Ontario, Canada) comme une nouvelle méthode d’enseignement en reformulant le problème clinique en une seule question.

Pour ces personnes la médecine factuelle se définit ainsi comme « l’utilisation consciente et judicieuse des meilleures données actuelles de la recherche clinique dans la prise en charge personnalisée de chaque malade. » (Sackett, 1997).

Idéalement, c’est donc la recherche de la meilleure décision clinique en tenant compte de la meilleure expertise clinique, des meilleures « preuves » et des besoins du malade ainsi que des préférences de la clientèle (Schmidt, 2007).

Pour atteindre cette meilleure décision clinique, il convient de respecter 5 étapes :

1. Formuler une question soluble à partir du problème clinique envisagé.
2. Rechercher la meilleure information qui permettra de répondre à la question.
3. Évaluer de façon critique les preuves par leur degré de validité et leur utilité en pratique autrement dit leur pertinence
4. Définir les critères d’applicabilité de ces données afin d’établir le jugement clinique.
5. Évaluer les impacts de ces décisions prises selon ce jugement.

I.2.2. L’Evidence - Based Medicine : évolution, révolution ou remodelage de la médecine vétérinaire ?

Depuis quelques années, la médecine connaît un vaste mouvement de normalisation dans une perspective de diminution des coûts et surtout d’amélioration de la qualité des soins. Dans ce contexte, l’évaluation de la médecine vétérinaire est comprise comme un jugement portant sur les écarts entre la pratique réelle, souvent hétérogène et les référentiels élaborés par les experts de la profession.

Cependant, la confusion autour de cette pratique médicale a engendré de nombreuses discussions voire des désillusions issues notamment d’une mauvaise assimilation de la méthode (confusion entre données acquises et actuelles de faible niveau de preuve). L’EBM n’est-elle pas qu’une évolution naturelle de la médecine en réponse à la croissance exponentielle du savoir ? (Schmidt, 2007).

De plus, le praticien se trouve confronté d’une part à l’augmentation des recommandations des paraprofessionnels et d’autre part à l’accès croissant aux sources d’informations primaires (internet,). Ainsi, ajouter un canevas structuré dans tout processus de décision clinique semble utile pour proposer les meilleurs soins possibles (Schmidt, 2007).

L’utilisation des outils de mesure est un des moyens de la médecine basée sur les preuves en apportant une méthode de raisonnement médical (Leveau, 2006).

I.3. Développement d’un outil de mesure clinique

La partie de la médecine factuelle qui nous intéresse dans ce travail est celle qui concerne les scores. Ils sont construits à partir d’indicateurs qui sont choisis pour leur validité.



Le développement d'un score consiste donc à établir des corrélations soient statistiques, soient physiopathologiques entre des variables et un pronostic ou un diagnostic donné.

I.3.1. Définition d'un indicateur

Un indicateur est un outil d'évaluation et d'aide à la décision grâce auquel il est possible de mesurer de façon objective une activité, à un instant donné, ou dans le temps et/ou l'espace. L'indicateur (qualitatif ou quantitatif) décrit un état global ne pouvant être appréhendé directement de façon simple.

I.3.2. Critères d'utilisation des scores

Les scores, qu'ils soient diagnostiques ou pronostiques, peuvent être envisagés comme des tests diagnostiques. La plupart des étapes de l'examen clinique sont des tests qui possèdent une spécificité et une sensibilité propres.

I.3.2.1. Qualités nosologiques d'un score

En assimilant un score à un test diagnostique, on peut donc se référer au tableau de contingence suivant :

Tableau 1 : Détermination de la sensibilité et de la spécificité

		Maladie	
		Diagnostic positif	Diagnostic négatif
Score positif	Vrais positifs (VP)	Faux positifs (FP)	
Score négatif	Faux négatifs (FN)		Vrais négatifs (VN)

La sensibilité ($Se = VP / (VP+FN)$) est l'aptitude d'un test à fournir une réponse positive chez un individu malade. Elle s'estime par la proportion d'individu malade fournissant une réponse positive au test.

La spécificité ($Sp = VN / (FP+VN)$) est l'aptitude d'un test à fournir une réponse négative chez un individu indemne. Elle s'estime par la proportion d'individus indemnes fournissant une réponse négative au test.

Ces deux valeurs ne dépendent que du test et sont indépendantes de la fréquence de la maladie. L'intérêt de ces valeurs pour un score est qu'elles sont liées. Donc si on abaisse le seuil de décision d'un score, on augmente sa sensibilité au détriment de sa spécificité (on augmente la chance de détecter les vrais malades mais aussi d'avoir des faux positifs) et inversement.

I.3.2.2. Valeurs prédictives d'un score

Les valeurs prédictives représentent en réalité les vraies questions posées par les propriétaires d'animaux malades.

La valeur prédictive positive (VPP) est la probabilité que l'animal soit réellement malade si le test est positif et *la valeur prédictive négative* (VPN) est la probabilité qu'il ne soit pas malade si le test est négatif.

Cependant, les valeurs prédictives de la maladie dépendent de la prévalence de la maladie. Ainsi, on retient donc que la confiance (VPP) que l'on peut accorder à un résultat positif pour une maladie très fréquente est élevée et, qu'au contraire, cette confiance est très limitée pour une maladie rare.

I.4. Appréciation critique des scores diagnostiques et pronostiques

I.4.1. Lecture critique d'un score

Ce travail correspond à la 3^{ème} étape de la démarche proposée par la médecine factuelle ; c'est l'évaluation du degré de validité des scores, leur impact et leur utilité en clinique. Pour qu'un score soit employé en clinique, il doit être validé, fiable, simple et rapide d'utilisation surtout en néonatalogie et en médecine d'urgence.

Pour guider la lecture critique des scores, le tableau suivant présentant les critères de construction d'un outil valide sera utilisé. C'est un tableau parmi tant d'autre, il ne prétend pas établir un avis universel, mais juste une base de comparaison. A partir de cette grille une note sera donc donnée sur 10 à chacun des scores que nous avons analysés dans ce travail bibliographique.

Tableau 2 : Lecture critique d'un outil de mesure clinique (Leveau, 2006)

Crédibilité de l'outil	
1	Toutes les données cliniques ont-elles été prises en compte ?
2	Les éléments du score sont-ils reproductibles ?
3	Validité de la méthode ?
4	Simplicité de calcul du score ?
Utilité de l'outil	
5	Les prédictions sont-elles au moins aussi exactes avec l'outil que sans ?
6	Les critères de l'outil ne font pas intervenir l'outil lui-même
Généralisation de l'outil	
7	Validation de l'outil sur des populations indépendantes ?
8	Validation de l'outil par des équipes indépendantes ?
9	Les populations de validation sont-elles conformes à l'activité quotidienne ?
Efficacité de l'outil	
10	Mesure des effets de l'utilisation de l'outil ?

La lecture critique d'un outil de mesure repose sur une étape essentielle, celle de l'évaluation du niveau de preuve des règles de prédiction.

I.4.2. Notion de niveau de preuves

Pour évaluer le niveau de preuves, il convient de se baser sur des échelles. Actuellement, une quarantaine de systèmes, hiérarchisant les preuves existe, plus ou moins complexe qui diffèrent par leur symbolique ou par les types d'études placées au plus haut niveau. Dans l'étude qui suit, l'exemple de la Société française d'anesthésie – réanimation sera retenu.

Tableau 3 : Niveaux de preuve des règles de prédition (EBM group, 1992, 25)

Niveau 1	Règles pouvant être utilisées avec confiance dans une grande variété de pratiques, qui modifient le comportement des cliniciens et améliorent la qualité des soins. Au moins une validation prospective de grande taille sur des populations indépendantes et une analyse d'impact favorable.
Niveau 2	Règles pouvant être utilisées dans une grande variété de pratiques avec confiance en ce qui concerne leur capacité de prédition. Au moins une validation prospective de grande taille sur des populations indépendantes ou plusieurs validations de petite taille.
Niveau 3	Règle utilisable avec prudence, réservée au même type de patients que celui utilisé pour son étude. Validation prospective dans une seule étude de petite taille.
Niveau 4	Règle nécessitant une confirmation avant son utilisation en clinique. Dérivation mais pas de validation ou validation interne ou dans des bases de données rétrospectives.

L'utilisation systématique de ce type de recommandations n'est pourtant pas souhaitée par les défenseurs de la médecine factuelle (Bizouarn, 2007).

Aucune des échelles disponibles ne tient compte de tous les aspects d'une étude (plan d'expérience, conduite de l'étude, taille, pertinence, etc.) et certains auteurs préconisent une approche plus large qui consisterait à décrire l'étude plutôt que d'assigner un niveau de preuves et donc donc d'établir une hiérarchie (Bizouarn, 2007). Cependant, cette démarche de hiérarchisation apparaît essentielle pour que les praticiens appliquent en toute confiance les résultats des études à leur patient.

I.4.3. Les scores et le jugement clinique

Les travaux publiés proposant des règles de prédition clinique sont nombreux en médecine humaine, qu'il s'agisse de l'estimation d'une probabilité diagnostique ou pronostique ; toutefois, il est surprenant de voir que ces scores sont assez peu utilisés en pratique clinique (Housset, 2003).

Pourquoi ces scores ne sont-ils que peu ou pas utilisés en pratique ?

Tout d'abord, les scores doivent intégrer des signes cliniques pertinents qui parfois sont issus du jugement personnel des cliniciens.

Deuxièmement, les variables utilisées pour calculer le score doivent être faciles à recueillir et à moindre coût. Par exemple, dans certains scores, il est nécessaire de connaître le résultat des

gaz du sang artériel, ce qui est pour l'instant peu abordable en pratique vétérinaire courante notamment.

De plus, le recueil des signes et l'évaluation de certains critères doit être fiable et reproductible d'un praticien à l'autre ; permettant ainsi de souligner l'importance de la sémiologie, pierre angulaire de la médecine clinique.

Troisièmement l'utilisation des seuils est également délicate pour des variables continues. Il est difficile par exemple de croire qu'une PaO₂ de 59 ou de 61 mm Hg ait un poids différent dans l'estimation d'une probabilité diagnostique et/ou pronostique.

Quatrièmement, le calcul du score doit être facile. Certains scores se basent sur des éléments physiopathologiques associés à un coefficient de pondération, alors que d'autres s'appuient sur une équation de régression nécessitant l'utilisation d'ordinateurs de poche. A ce titre, on peut citer le programme Medcalc®, disponible gratuitement en français, qui fournit aux cliniciens de nombreuses équations et scores cliniques. Cependant, l'évolution vers la complexité risque de constituer par leur opacité, une cause de résistance à l'appropriation des règles de prédiction clinique proposée par les scores.

Enfin le clinicien doit être convaincu de l'utilité du score qu'il emploie. Le praticien confronte souvent le score à son expérience clinique qui comporte de nombreux biais maintenant bien identifiés, qu'il s'agisse de biais de mémorisation ou de biais affectifs (Housset, 2003). L'exemple de la morbi-mortalité anesthésique vétérinaire est à ce titre très illustrative. De nombreux cliniciens ne remettent pas en cause leurs pratiques qui bien qu'aléatoire continuent de leur donner toute satisfaction.

I.5. Difficultés rencontrées en néonatalogie équine

En néonatalogie équine, il persiste un manque de validation de l'ensemble des pratiques et des scores car un nombre souvent réduit de poulains s'avèrent impliqués lors des rares enquêtes/ études réalisées. Ainsi, le pouvoir statistique des critères évalués reste généralement faible en raison notamment d'un manque d'études multicentriques (Axon, 1999).

La plupart des études en néonatalogie équine sont rétrospectives ce qui constitue un biais important pour valider des critères ou des scores.

Il existe également un problème dans la sous-estimation de la mortalité chez les patients à faible risque et une surestimation chez ceux à haut risque. Ce défaut est largement observé dans toutes les études (Bizouarn, 2007) qui concernent notamment la néonatalogie équine.

II. SCORES ET OUTILS DIAGNOSTIQUES EN NEONATALOGIE EQUINE

II.1. Le premier score en néonatalogie : le Score d'APGAR



L'utilisation des scores en néonatalogie a vraiment débutée avec Virginia Apgar, anesthésiste dans un service d'obstétrique de New York qui a développé en 1952 un score évaluant l'état de santé des nouveau-nés à la naissance.

Image 1 : Virginia Apgar

http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Virginia_Apgar.jpg

- Indication**

Le score d'APGAR évalue l'état de santé d'un nourrisson. Depuis 50 ans, la plupart des nouveaux nés médicalisés sont vus par les yeux de Virginia Apgar.

- Description**

Ce score pondère 5 indicateurs physiologiques simples qui sont issus de l'examen clinique et qui ne nécessitent pas d'examen complémentaire.

Il est donc facilement accessible et réalisé rapidement. Chaque critère est noté de 0 à 2. La valeur du score s'étend de 0 à 10.

Ce score est généralement calculé à la 1^{ère} minute et à la 5^{ème} minute. Le score calculé à la 5^{ème} minute semble être le plus fiable pour le pronostic de viabilité de l'enfant (Koterba, 1990).

Ce score peut également être appliqué chez les enfants prématurés.

Tableau 4 : Score d'APGAR

Paramètre	0	1	2
Fréquence cardiaque (battements par minute)	< 80	80 – 100	> 100
Respiration	Nulle	Cri faible	Cri vigoureux
Tonus	Nul	Extrémités	Normal
Réactivité	Nulle	Grimaces	Vive
Coloration	Blanc ou bleu	Imparfaite	Rose

- **Intérêts et limites**

Cet outil de référence est utilisé depuis plus de 50 ans sur pratiquement l'ensemble de la population des nouveaux-nés humains. Son succès clinique réside dans le fait qu'il est simple et performant (Leveau, 2006).

Selon le niveau de preuve défini par l'Evidence-Based Medicine Working Group, cet outil est classé au niveau maximum qui est le niveau 1 dans le sens où son utilisation et sa validation dans de nombreux pays, sur des populations indépendantes, a permis une amélioration de la qualité des soins.

La lecture critique de cet outil lui donne la note de 9/10. En effet, son utilité, sa généralisation et son efficacité sont démontrés, mais il souffre de variations inter – observateurs.

Ce score d'APGAR bien que développé pour l'espèce humaine est parfois utilisé dans certaines pratiques ou études vétérinaires. Cependant sa validité n'a pas fait l'objet d'une évaluation chez les espèces d'intérêt de la profession vétérinaire. Il existe en néonatalogie équine un score de APGAR dit modifié.

II.2. Evaluation du stress et de l'Asphyxie néonatale

II.2.1. L'Asphyxie néonatale du poulain nouveau-né

L'asphyxie qui se produit autour de la naissance (in utero ou pendant la parturition) résulte d'une mauvaise oxygénation qui occasionne une hypoxémie (diminution de la concentration en oxygène dans le sang) et une ischémie (diminution de la perfusion à l'origine d'un défaut d'apport d'oxygène aux tissus). Il en résulte plusieurs déficits fonctionnels qui sont accessibles par l'examen clinique ou des données de laboratoire (Koterba, 1990)

Les signes clinico - pathologiques associés avec l'asphyxie périnatale chez le poulain sont :

<i>Organes</i>	<i>Signes cliniques</i>	<i>Données de laboratoire</i>
Système Nerveux Central	Hypotonie, hypertonus, crises coma, diminution réflexe de succion déficits proprioceptifs, apnée	Augmentation de la PIC et perméabilité BHM
Rein	Oligurie, anurie, oedème	Hyperazotémie, hyponatrémie, hypochlorémie
Gastro-intestinal	Colique, iléus, distension abdominal diarrhée avec sang, reflux gastrique	Sang dans les fèces, reflux
Respiratoire	Détresse respiratoire, tachypnée, dyspnée	Hypoxémie, hypercapnie, acidose respiratoire
Cardiovasculaire	Arythmie, pouls faible, tachycardie œdème, hypotension	Hypoxémie, élévation des enzymes myocardiques
Hépatique	Ictère, activité mentale anormale	Hyperbilirubinémie, élévation des enzymes hépatiques
Endocrine	faiblesse, apnée, crises	Hypocortisolémie, hypocalcémie

PIC : pression intracraniale ; BHM : barrière hémato-méningée

Plusieurs de ces signes sont facilement accessibles à l'examen clinique et peuvent donc être regroupés dans un score.

II.2.2. Le Score d'Apgar modifié

Dans le cas de naissance à risque ou de poulain à haut risque, le degré de stress et d'asphyxie néonatale peut être évalué en utilisant une variante du modèle d'Apgar utilisé en néonatalogie humaine (Koterba, 1990).

- Indication**

Le score suivant évalue le degré de stress et d'asphyxie néonatale équine.

- **Description**

Comme le score d'Apgar, il est calculé à la 1^{ère} minute et à la 5^{ème} minute après la naissance. En ce qui concerne la néonatalogie humaine, le score d'Apgar à la 1^{ère} minute est corrélé avec le pH sanguin du cordon ombilical et correspond plus à un index d'asphyxie intra-utérine. Le score d'Apgar à la 5^{ème} minute quant à lui reflète plus les éventuels dommages neurologiques ou les bienfaits d'une réanimation précoce (Koterba, 1990).

Cet outil diagnostique s'intéresse à quatre indicateurs physiologiques simples facilement accessibles par l'examen clinique qui sont notés de 0 à 2.

Le score s'étend de 0 à 8 avec un total de :
 7-8 pour un individu normal,
 4-6 pour une asphyxie moyenne à faible et
 0-3 pour une asphyxie sévère.

Tableau 5 : Score d'Apgar modifié : évaluation des pouoins à 1 et 5 minutes après naissance (Koterba, 1990)

Paramètres	0	1	2
Fréquence cardiaque (battements par minute)	indétectable	< 60	> 60
Fréquence respiratoire, anomalies	indétectable	Lent, irrégulier	40 – 60 mouvements par minute, régulier
Tonus musculaire	Étendu en latéral, flasque	Étendu en latéral, léger tonus	Capable de tenir une position sternal
Stimulation de la muqueuse nasale	Sans réponse	Grimace avec un peu de rejet	Toux ou éternuement

- **Intérêts et limites**

Ce score a été proposé en 1982 par Martens et collaborateurs, mais n'a pas fait l'objet d'études concernant sa fiabilité dans l'estimation des dommages dus à l'asphyxie.

Il s'agit donc d'un outil de mesure de niveau 4, qui cependant peut constituer une aide dans la décision d'engager des soins intensifs.

La lecture critique de cet outil lui donne une note de 4/10 car le score est simple à calculer, cependant les prédictions sont aussi exactes avec que sans. Les critères ne font pas intervenir l'outil lui-même. Sa généralisation, son efficacité ainsi que sa reproductibilité n'ont pas fait l'objet d'études ciblées.

On retiendra que la simplicité de cette grille et sa performance en médecine humaine fait d'elle un outil potentiel dans le choix d'une procédure de réanimation et de son intensivité.



II.3. Score diagnostique de la septicémie néonatale

Un défaut de la pathologie néonatale équine est le diagnostic de l'état septique. En effet, une prise en charge thérapeutique rapide s'avère essentielle pour améliorer le pronostic vital et sportif de l'animal. La septicémie est une cause majeure de mortalité chez le nouveau-né. Un diagnostic précoce reste donc nécessaire pour plusieurs aspects : le choix d'utiliser des antibiotiques, la durée de traitement, le coût des soins intensifs (Corley, 2003).

Pour se préparer à utiliser un score consacré à la septicémie et pour le faire évoluer dans la littérature médicale, il est nécessaire de se pencher sur les définitions actuelles du sepsis.

II.3.1. Notion de sepsis et enjeu diagnostique

II.3.1.1. SIRS, CARS, MODS & CO

Comme le dit le Dr Johnathan PALMER, « *Il y a 25 ans lorsque j'étais jeune diplômé, la vie était beaucoup plus simple. Les nouveaux-nés étaient déclarés septiques lorsque les microbes ou leurs toxines les rendaient malades.* » Cependant, il semble maintenant acquis que la plupart des signes observables lors d'un sepsis sont initialement causés par la réaction de l'hôte (Palmer, 2001).

Actuellement, on découvre tous les jours de nouveaux médiateurs inflammatoires appelés cytokines. Une vision de la réponse inflammatoire présentée par le Dr Bone distingue les médiateurs pro-inflammatoires désignés sous le terme SIRS (systemic inflammatory response syndrom) et les médiateurs anti-inflammatoires appelés CARS (compensatory anti-inflammatory response syndrom). Les réponses que le clinicien peut observer résultent de l'équilibre entre ces deux entités. Lorsque la réponse inflammatoire devient inappropriée et à l'origine notamment d'une défaillance hémodynamique et d'une hypoperfusion, une/des défaillances organiques et fonctionnelles peut être observée à l'origine d'un MODS (multiorgan dysfunction syndrom). On parlera de sepsis lors de SIRS avec une infection objectivée et de choc septique lorsque ce dernier associée à une hypotension réfractaire au seul remplissage vasculaire.

La diversité des conséquences cliniques a été regroupée sous l'acronyme CHAOS (Bone, 1997) :

C = risque cardiovasculaire (choc – SIRS dominant)

H = Homéostasie (équilibre SIRS/CARS)

A = Apoptose (SIRS dominant)

O = dysfonctionnement des Organes (MODS – SIRS dominant)

S = suppression du système immunitaire (anergie – CARS dominant)

Également, pour comprendre les différentes études faite en médecine humaine il est pertinent de se baser sur les définitions établies lors de la séance de consensus réalisée par l'American College of Chest Physicians et la Society of Critical Care Medicine en 1992 :

Colonisation = présence de microbes (bactérie, virus, moisissures...) sans réponse de la part de l'hôte.

Infection = présence de microbes (bactérie, virus, moisissures) déclenchant quelques réponses chez l'hôte ou invasion de tissus normalement stériles par les microbes.

SIRS = syndrome inflammatoire à l'origine de l'altération de 2 des 4 paramètres cliniques suivants : température, fréquence cardiaque, fréquence respiratoire, comptage globules blancs.

Sepsis = réponse de l'hôte à l'infection (SIRS + infection)

Sepsis sévère = dysfonctionnement du sepsis et des organes, hypoperfusion (acidose lactique, oligurie, altération aiguë du statut mental) ou hypotension.

Choc septique = sepsis avec hypoperfusion, persistant malgré la réanimation liquide adéquate et avec des manifestations de dysfonctionnement des organes.

L'ensemble de ces terminologies s'appuie sur des mécanismes propres en continuité physiopathologique.

II.3.1.2. Utilisation du terme « sepsis » en néonatalogie équine

Contrairement aux données publiées en médecine humaine, il n'existe pas pour le poulain de consensus sur la notion et les définitions de « sepsis ».

Chez le poulain on peut supposer que le spectre des signes cliniques s'avère également tributaire de l'intégrité du système immunitaire, de la sévérité de l'infection et des organes atteints. La dégradation séquentielle de l'état général à la suite d'un processus infectieux n'est donc pas décrite selon les différentes étapes définies chez l'homme. Les notions de sepsis, sepsis sévère, choc septique sont pour le moment absentes des études de néonatalogie équine (Jean, 2007).

Ainsi, dans les publications présentées dans la suite de ce paragraphe, l'état septique ou septicémie s'avère défini par une hémoculture positive. Il est à souligner que l'absence d'utilisation des définitions largement admises en réanimation semble à l'origine d'un manque d'homogénéité des études et d'une certaine cacophonie des résultats rendant parfois opaque ou peu pertinente les pratiques diagnostiques et/ou thérapeutiques.

II.3.2. Premier score de Brewer et Koterba en 1988

Le premier score de sepsis a été développé en 1988 par Barbara Brewer et Anne Koterba à l'université de Floride. Sa finalité est le diagnostic précoce de la septicémie chez les poulains. Il est l'un des premiers scores utilisé en néonatalogie équine.

Le diagnostic de certitude n'est disponible qu'avec la réalisation d'une hémoculture dont le résultat est généralement disponible au mieux sous 48h. En pratique, ce délai s'avère trop long car souvent la mise en place d'un traitement précoce « énergique » ne peut être autant retardé.

- Indication**

Il se présente comme une aide rapide dans le diagnostic de la septicémie chez le poulain nouveau-né.

- Description**

Ce score utilise 14 variables issues de l'anamnèse, de l'examen clinique et de données de laboratoire. Pour établir ce score, 23 variables ont été étudiées lors de l'analyse rétrospective de 19 cas de poulains de moins de 13 jours ayant présenté une septicémie.

Les 14 variables retenues sont exclusivement issues du jugement des cliniciens qui les ont perçues comme les plus pertinentes.

A chaque valeur, une note de 0 à 4 est attribuée. Les résultats sont interprétés comme suit :

Un score de 10 ou moins indique une absence de sepsis.

Un score de 15 ou plus est un indicateur de septicémie.

Entre 14 et 11, le poulain doit être réévalué dans les 24 heures.

Tableau 6 : Score septique de Brewer et Koterba, 1988

	4	3	2	1	0
I. Numération Formule					
1. Nombre neutrophiles /mm ³		< 2000	2000-4000 ou > 12000	8000- 12000	normal
2. Neutrophiles immatures /mm ³		> 200	50-200		< 0.05
3. Anomalies de neutrophiles	nombreuses	modérées	rares		aucune
4. Fibrinogène (mg/dl)			> 600	401-600	≤ 400
II. Autres données de laboratoire					
1. Glycémie mg/dl			< 50	50-80	> 80
2. taux d'IgG mg/dl	< 200	200-400	400-800		> 800
3. O ₂ artériel (Torr)		< 40	40-50	51-70	> 70
4. acidose métabolique				oui	non
III. Examen clinique					
1. pétéchies ou congestion de la sclère non consécutive à un traumatisme		marquée	modérée	discrète	absente
2. température corporelle			> 38.9°C	< 37.8°C	normal
3. hypotonie, coma, dépression, convulsions			marqué	modéré	normal
4. uvéites, diarrhée, détresse respiratoire, distension articulaire, plaies ouvertes		oui			non
IV. Commémoratifs					
1. placentite, pertes vulvaires avant le part, dystocie, long transport de la mère, induction du poulinage		oui			non

2. prématurité (jours de gestation)	< 300	300-310	311-330	> 330
-------------------------------------	-------	---------	---------	-------

- **Intérêts et limites**

La pertinence de ce score a été évaluée par une étude en aveugle sur une population de 190 poulains. Le score utilisé comme tel présente une sensibilité de 93% et une spécificité de 89% (Brewer, 1988).

Il peut également être utilisé avec une valeur seuil à 12 points, (donc sans l'intervalle de 11 à 14 ou il faut réévaluer le poulain dans les 24 heures). La sensibilité et la spécificité de cet outil ainsi redéfini est alors respectivement de 93% et 86%.

Ce score a en outre été utilisé dans plusieurs études plus récentes pour identifier le sepsis combiné ou non à une hémoculture (Corley, 2003).

Ce score, qui a fait l'objet de plusieurs validations sur des petits effectifs, est un outil diagnostique qui selon les critères préalablement définis atteint le niveau 2.

La lecture critique donne une note de 8/10 car il a été testé depuis sa création sur plusieurs populations indépendantes notamment des populations de cas référés en milieu hospitalier.

II.3.3. Variantes du précédent score

II.3.3.1. Score informatique de Brewer et Koterba

Suite à la présentation de ce premier score septique (Brewer et Koterba, 1988), ces mêmes auteurs ont proposé un deuxième score qui a été généré informatiquement. Le meilleur score informatique obtenu n'utilise que 6 variables et non les 14 du score précédent.

Ce score comprend le taux d'IgG, le nombre de neutrophiles immatures, la présence d'anomalies de neutrophiles, une suspicion d'infection locale, une dépression et la présence d'anomalies à l'examen clinique comme variables.

II.3.3.2. Score de sepsis modifié

Un deuxième score de sepsis modifié a également été créé en excluant les variables O2 artériel et acidose métabolique afin d'en faciliter la pratique. Il apparaît en effet que les analyses sanguines artérielles sont encore peu disponibles dans la pratique courante de la médecine équine. Ce score ne comprend donc que 12 variables facilement accessibles au praticien.

II.3.4. Impact de ces premiers score de sepsis

La comparaison des 3 scores précédents est la suivante :

Tableau 7 : Comparaison des 3 scores de sepsis proposés par Brewer et Kotterba.

	sensibilité	spécificité	% correct	Faux positif	Faux négatif
Score septique	94 %	85.9 %	90.5 %	10.3 %	8.3 %
Score septique modifié	92.8 %	87.5 %	90.5 %	9.4 %	9.7 %
Score informatique	89.2 %	87.5 %	88.4 %	9.8 %	13.8 %

Le score informatique semble moins performant que le score septique ce qui souligne l'importance des données issues de l'examen clinique comme par exemple une légère dépression ou une suspicion d'infection locale (Brewer, 1988).

L'impact de ce score a été évalué au cours de différentes études (Corley et Furr, 2003) qui ont montré que la sensibilité et la spécificité variaient selon les unités de soins intensifs, renforçant l'idée que tout score doit subir une évaluation dans l'unité qui souhaite l'utiliser. Néanmoins, 20 ans après sa création, ce score reste le plus utilisé en médecine néonatale équine et le plus représenté dans les études.

II.4. Score neurologique pour les poulains hospitalisés

II.4.1. Fragilité neurologique des nouveau-nés

Les nouveau-nés sont sensibles à l'hypoxie cérébrale et aux traumatismes. Ainsi, l'état neurologique et la vigilance de ces animaux peuvent être très rapidement altérées en engageant à court terme le pronostic vital.

La composante neurologique apparaît donc comme une donnée de premier ordre dans l'évaluation et le suivi des poulains hospitalisés. A ce titre des scores ont été proposés pour objectiver le statut neurologique global des poulains.

II.4.2. Outils de mesure en néonatalogie humaine

La plupart des scores issus de la médecine humaine ont été développés pour les états de comas ou les traumatismes. Ils servent essentiellement au triage des patients et reposent sur la mesure de paramètres vitaux.

II.4.2.1. Score de Glasgow

- Indication**

Évaluer les victimes de traumatisme crânien.

- Description**

Le score de Glasgow est la classification pronostique des comas traumatiques la plus utilisée dans le monde. Trois critères sont évalués : l'ouverture des yeux, la réponse verbale et la réponse motrice. Le score peut varier de 3 à 15.

Tableau 8 : Score de Glasgow

Ouverture des yeux		Réponse verbale		Réponse motrice	
Spontanée	4	Orientée	5	Sur ordre	6
À la parole	3	Confuse	4	Localisée (à la douleur)	5
À la douleur	2	Inappropriée	3	Évitement (à la douleur)	4
Aucune	1	Incompréhensible	2	Flexion stéréotypée (à la douleur)	3
		Aucune	1	Extension stéréotypée (à la douleur)	2
				Aucune	1

- **Intérêts et limites**

Le score de Glasgow est un outil dont l'impact a été évalué dans plusieurs pays. Il est de niveau 1 et sa lecture critique donne une note de 9/10 car la cotation peut varier si le patient est intubé ou s'il présente un œdème orbitaire par exemple.

Un score de Glasgow modifié a été élaboré et validé en médecine vétérinaire (Platt, 2001). Il s'avère largement utilisé en médecine des carnivores domestiques, mais à ce jour n'a montré son intérêt pronostique que dans l'espèce canine.

II.4.3. Score neurologique pour les poulains hospitalisés

- **Indication**

En 2004, Corley a proposé un score neurologique développé pour les poulains hospitalisés et permettant d'évaluer leur statut neurologique global.

- **Description**

Le score est reparti en deux échelles qui sont additionnées pour donner le score total. La première échelle est graduée de 0 à 8 et la seconde de 0 à 7 ; le résultat est donc compris entre 0 et 15 points.

Remarque : les poulains avec une incapacité à se lever sont évalués comme debout

Tableau 9 : Score neurologique pour les poulains hospitalisés (Corley et al, 2004).

1^{ère} échelle	0	Vif, alerte, tête, suit sa mère
	1	Abattu, tête, suit sa mère
	2	Abattu, tête, s'écarte nonchalamment de sa mère
	3	Abattu, statique, ne tête pas, ne suit pas sa mère
	4	Couché, capable de maintenir une position sternale, fort réflexe de succion
	5	Couché, incapable de maintenir une position sternale, réflexe de succion
	6	Couché, pas de réflexe de succion, réponse au doigt dans l'oreille
	7	Couché, pas de réflexe de succion, membres étendus la plupart du temps et muscles contractés
	8	Comateux, muscles relâchés, pas de réponse au doigt dans l'oreille
2^{ème} échelle	0	Absence de crise
	3	Une crise unique de moins de 10 secondes

	4	Une crise unique de plus de 10 secondes ou 2 crises de moins de 10 secondes
	5	Plusieurs crises
	7	Status épilepticus

- **Intérêts et limites**

Ce score a été évalué dans 2 universités sur un ensemble de 86 poulains de moins de 8 jours. Cependant toutes les notes n'ont été attribuées que par un seul investigator. La reproductibilité inter observateur ne peut donc pas être définie.

Il ressort à l'heure actuelle que la moyenne des scores des survivants est inférieure à celle des non survivants. Ce score semble statistiquement associé à la survie des poulains hospitalisés. Cependant, la valeur de ce score n'est que modérément corrélée à la concentration en lactates à l'admission et faiblement corrélé à la pression artérielle moyenne. Hors ces deux paramètres sont connus pour illustrer l'état hémodynamique d'un patient et donc indirectement l'état neurologique des animaux (Corley et al, 2004).

Des études complémentaires sont actuellement en cours pour évaluer l'effet inter observateur et l'intérêt aussi bien pronostique que diagnostique de ce score.

Pour l'instant ce score est un outil de niveau 4. Sa généralisation et son efficacité ne sont encore pas définies et la reproductibilité des éléments du score est en cours d'étude, sa lecture critique indique une valeur de 5/10.

II.5. Outils diagnostiques en pathologie cardiaque

II.5.1. Étude des différents marqueurs disponibles

Différents marqueurs plasmatiques de lésion cardiaque s'avèrent fréquemment utilisés en médecine humaine. Ils constituent selon les cas des outils diagnostiques et pronostiques permettant une évaluation myocardique, après une ischémie, un traumatisme et une atteinte septique du myocarde. Les marqueurs plasmatiques les plus utilisés sont la Cardiaque Troponine T (cTnT), la Cardiaque Troponine I (cTnI) et l'iso enzyme cardiaque de la créatine kinase (CKMB).

Certains bio-marqueurs comme la cTnI apparaissent élevés lors de choc septique chez les adultes comme chez les enfants (Slack, 2005) et pourraient traduire l'existence d'une hypoperfusion myocardique associée à l'état de sepsis. Il est à noter que certaines études menées chez l'animal montrent en outre que l'élévation des concentrations plasmatiques est corrélée à l'intensité des lésions myocardiques.

En médecine vétérinaire et en particulier en médecine équine, il existe peu d'études concernant la relation entre ces marqueurs et les affections cardiaques et encore moins avec l'état de septicémie chez le poulain (Slack et al, 2005).

II.5.2. Intérêts et limites en néonatalogie équine

L'étude de Slack et al en 2005 montre que dans un échantillon de poulains septicémiques, les valeurs plasmatiques de cTnT et de CKMB sont supérieures à celles d'un groupe constitué de poulains sains.

Cependant, cette étude ne permet pas de montrer une différence significative de ces concentrations plasmatiques entre les poulains survivants et les poulains « non survivants ». Il apparaît donc que ces marqueurs puissent n'avoir qu'une valeur diagnostique des lésions myocardiques lors de septicémie. Bien que parcellaires, ces résultats suggèrent également que durant le sepsis, les lésions myocardiques si elles existent, ne sont pas associées à un élément pronostic péjoratif (Slack et al, 2005).

II.6. Système de score en pathologie respiratoire

II.6.1. Diagnostic des problèmes respiratoires chez le poulain

Chez le poulain nouveau-né, les causes les plus fréquentes de détresse respiratoire sont souvent la bronchopneumonie par fausse déglutition ou l'évolution morbide d'un sepsis avec une atteinte pulmonaire. Chez le poulain plus âgé les infections pulmonaires d'origine bactériennes présentent une incidence plus grande que les infections virales. La détection rapide d'une atteinte respiratoire et des défaillances pulmonaires s'avèrent essentielles car les jeunes individus compensent souvent longtemps et les signes cliniques n'apparaissent que lorsque d'importantes lésions sont présentes (Hollis, 2007).

Le diagnostic fait appel à l'auscultation au sac, l'analyse des gaz sanguins artériels et l'imagerie. L'hématologie révèle parfois des modifications peu spécifiques d'une atteinte respiratoire. Un profil biochimique sanguin ne semble pas nécessaire sauf pour l'identification d'une affection secondaire (Hollis, 2007).

En conséquence, les radiographies thoraciques plus accessibles chez le poulain que chez l'adulte semblent être l'examen de choix complétées par l'échographie et l'endoscopie (Bedenice, 2003).

II.6.2. Score d'évaluation des radiographies thoraciques et sa signification clinique

Le score développé permet de diminuer le degré de subjectivité variable entre les interprétations et de comparer les radiographies entre elles.

- Indication**

Objectiver radiologiquement les lésions pulmonaires, leur distribution et leur sévérité en relation avec le pronostic vital à court terme des poulains nouveau-nés.

- Description**

Le thorax est divisé en 4 régions : crano – dorsale, crano – ventrale, caudo – dorsale, et caudo – ventrale. Pour chaque région, une note est attribuée de 0 à 6 en fonction des anomalies bronchiques, interstitielles et alvéolaires.

Le score total est obtenu en additionnant les scores des différentes régions (de 0 à 24)

Le score corrigé est calculé en divisant le score total par le nombre de régions évaluées (de 0 à 6).

Annexe 1 p31



- **Intérêts et limites**

Il a été établi à partir de l'analyse de 207 radiographies provenant de 128 poulains et il ressort de cette étude (Bedenice et al, 2003) les données suivantes :

Le diagnostic d'un syndrome de réponse inflammatoire systémique (SIRS : si score septique ≥ 11 ou hémoculture positive dans cette étude) est relié avec une augmentation des infiltrations pulmonaires dans la région caudo – dorsal du poumon

Les poulains en dyspnée présentent préférentiellement des infiltrations pulmonaires plus étendues dans la région crânio – ventrale du poumon qui traduisent une maladie respiratoire plus avancée et un taux de survie plus bas.

Une concentration en fibrinogène > 400 mg / dL et donc un syndrome inflammatoire généralisé est associée avec une augmentation des anomalies radiographiques en région crânio – ventrale.

Enfin, une tachypnée semble plus souvent reliée à des changements pulmonaires diffus.

Ainsi, ce score dégage une note pouvant servir d'indicateur diagnostique ou d'identification de facteurs de risque. L'évaluation précoce des radiographies pulmonaires à l'aide de ce score peut permettre d'alerter le clinicien et l'orienter précocement en terme diagnostic. Malgré son intérêt, ce score n'a pas encore été validé sur des échantillons larges de poulains malades et sains. L'étude rétrospective ayant servie à établir ce score en fait un outil de niveau 4 et sa lecture critique donne une note de 5/10 justifiée par l'absence de généralisation et d'évaluation de son impact diagnostique ou pronostique réel.

Annexe 1 : Système de score thoracique en néonatalogie équine (Bedenice et al, 2003).

Bedenice et al

Subjective radiographic assessment:						
			5	10		
[normal]				[severe abnormalities]		
Radiographic Scoring System for Equine Neonatal Thoracic Radiographs						
Code:	<input type="text"/>					
Rad Number:	<input type="text"/>			Date of radiograph: <input type="text"/>		
Radiographic exposure:	<input type="text"/>			Radiographic view: <input type="text"/>		
Points to assign:	6	4	3	2	1	0
Present Case:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sum of a+b+c	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Transfer value (sum)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
1. Caudodorsal lung field:						
a. Alveolar opacities (c/d):	extensive [>50%]	localized [31-50%]	focal [10-30%]	alveolar component [<10%]	absent	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
b. Interstitial opacities (c/d):	marked increase	moderate increase	mild increase	normal	<input type="checkbox"/>	transfer a sum > or = 6 as 6; sum < 6 as actual value
c. Bronchial opacities (c/d):	marked increase	moderate increase	mild increase	normal	<input type="checkbox"/>	
2. Caudoventral lung field:						
a. Alveolar opacities (c/v):	extensive [>50%]	localized [31-50%]	focal [10-30%]	alveolar component [<10%]	absent	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
b. Interstitial opacities (c/v):	marked increase	moderate increase	mild increase	normal	<input type="checkbox"/>	transfer a sum > or = 6 as 6; sum < 6 as actual value
c. Bronchial opacities (c/v):	marked increase	moderate increase	mild increase	normal	<input type="checkbox"/>	
3. Craniodorsal lung field:						
a. Alveolar opacities (cr/d):	extensive [>50%]	localized [31-50%]	focal [10-30%]	alveolar component [<10%]	absent	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
b. Interstitial opacities (cr/d):	marked increase	moderate increase	mild increase	normal	<input type="checkbox"/>	transfer a sum > or = 6 as 6; sum < 6 as actual value
4. Cranioventral lung field:						
a. Alveolar opacities (cr/v):	extensive [>50%]	localized [31-50%]	focal [10-30%]	alveolar component [<10%]	absent	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
b. Interstitial opacities (cr/v):	marked increase	moderate increase	mild increase	normal	<input type="checkbox"/>	transfer a sum > or = 6 as 6; sum < 6 as actual value
<u>Comment:</u>						
I. Total score						
<input type="text"/>						
II. Number of fields assessed (1-4)						
<input type="text"/>						
III. Corrected Total Score (I:II)						
<input type="text"/>						

Fig 2. Equine neonatal thoracic scoring system.

III. OUTILS PRONOSTIQUES EN NEONATALOGIE EQUINE

III.1. Facteurs influençant le pronostic vital des poulains admis en unités de soins intensifs.

Les unités de soins intensifs se sont considérablement développées depuis la fin du 20^{ème} siècle. La médecine d'urgence - réanimation est un domaine récent et en plein essor de la pratique vétérinaire. L'augmentation des coûts de traitement rend donc essentiel l'établissement précoce d'un pronostic et l'identification rapide et argumentée des poulains présentant une chance de survie avec des soins appropriés.

Dans la continuité de cette évolution des soins intensifs, l'évaluation de ces unités de soins hautement spécialisées et la maîtrise des facteurs de survie au sein de ces unités ont conduit à la création de modèles qui englobent divers facteurs pronostiques.

III.1.1. Facteurs pronostiques : où en est la recherche ?

III.1.1.1. Modèles de survie humains

Au début des années 80, une publication mentionne un modèle, le Acute Physiology and Chronic Health Evaluation Score (APACHE) qui a pour ambition d'évaluer et de prédire la mortalité. C'est aussi le but du projet Simplified Acute Physiology Score (SAPS).

Ces modèles qui sont des scores globaux font intervenir de nombreuses équipes étrangères, utilisent des populations multinationales et sont analysés par des techniques statistiques sophistiquées. Ces scores très prometteurs à l'heure de la médecine argumentée et économiquement maîtrisée sont en pleine évolution pour que leurs pertinences pronostiques soient optimisées.

III.1.1.2. Etat des recherches en néonatalogie équine

Depuis les années 1980, il existe moins d'une dizaine d'études qui se soient intéressées au pronostic global des poulains dans les unités de soins intensifs. La recherche actuelle se concentre sur des études rétrospectives dans le but de créer des modèles mathématiques prédictifs (Hoffman, 1992, Furr, 1997, Rohrbach, 2006). Les variables retenues proviennent des commémoratifs, de l'examen clinique et des données de laboratoire.

Il y a actuellement 4 études qui portent sur le pronostic vital des poulains en général et qui ne se limitent pas à des sous - populations. Les facteurs pronostiques par sous - populations seront envisagés par la suite comme ceux de la septicémie ou de la prématurité. Ces études sont :

1. Koterba et al 1988

Le 1^{er} modèle s'intéresse à la concentration plasmatique en fibrinogène, l'examen du placenta et pH sanguin artériel puis le 2^{ème} modèle : concentration plasmatique en fibrinogène, nombre de globules blancs, ratio neutrophile/lymphocyte, pH artériel, problèmes pendant le poulinage, examen du placenta.

2. Hoffman et al 1992

Ce modèle retient le trou anionique et la PO₂ veineux.

3. Furr et al 1997

Ce modèle tient compte de l'âge, la durée de gestation, la concentration sérique en IgG, les affections de la mère, la température rectale, le nombre de polynucléaires neutrophiles et la fréquence cardiaque

Le problème de ces études réside dans le fait qu'elles reposent sur des échantillons de petites tailles s'intéressant souvent à des sous populations spécifiques.

4. Rohrbach et al, 2006 : Le 4^{ème} modèle présenté ci – dessous a été réalisé et testé sur une population de poulain admis sans restriction dans 5 hôpitaux. Ce modèle élaboré à partir d'un échantillon plus large de poulains non triés a priori apparaît plus proche de l'activité quotidienne d'une pratique vétérinaire libérale et à donc retenu notre attention.

III.1.1.3. Modèle de survie de Rohrbach et al, 2006

Publié en 2006, ce modèle provient d'une étude rétrospective de 910 cas de poulains âgés de moins de 7 jours et concerne l'analyse de 34 variables.

- Indication**

Modèle multivariables pour estimer la probabilité de survie des poulains de moins de 7 jours.

- Description**

Tableau 10 : Résultats du modèle multivariables (Rohrbach, 2006,) (n=557 ; poulains hospitalisés âgés de < 7 jours)

Valeurs :	0	1	2	3	4
Age	< 1 jour	≥ 1 jour			
Décubitus = R	oui	non			
Réflexe de succion = S	non	oui			
Nombre de globules blancs x 10 ³ cellules / μL = WBC		< 2000	2000 – 4370	≥ 4370	
Concentration créatininique = Cr sérique mg / dL		≥ 4	4 > - ≥ 1.9	< 1.9	
Trou anionique mmol / L = TA		> 23.6	23.6 ≥ – > 17	17 - 15.7	< 15.7

La probabilité de survie est modélisée par $= e^A / (1 + e^A)$

$A = -3.4180 - \text{âge} \times 1.7730 + R \times 2.0716 + S \times 1.0562 + Cr \times 0.4956 + TA \times 0.2552 + WBC \times 0.7295 + \text{âge} \times WBC \times 0.7653$.

Probabilité ≥ 0.64877 prédit la survie et < 0.64877 prédit une « non survie »

- **Intérêts et limites**

La sensibilité et la spécificité du modèle, déterminées à partir d'un échantillon déterminé rétrospectivement sont de 92 % et 74 %, alors qu'elles s'avèrent de 90 % et 46 % sur un échantillon d'étude défini de façon prospective. Ces études permettent de classer le modèle au niveau 3.

Les auteurs recommandent cependant d'utiliser une flèche continue de valeurs de probabilité plutôt que d'utiliser un seuil (Rohrbach et al, 2006).

III.1.1.4. Discussion

Au cours de la réalisation de ces modèles, les auteurs ont pu dégager certaines données pronostiques :

La PO₂ veineuse est significativement plus basse chez les poulauds « non survivants » alors que ce paramètre n'est pas une mesure sensible de l'utilisation de l'oxygène par les tissus (Hoffman et al, 1992 et Koterba, 1990).

Une fréquence respiratoire supérieure à 60 mouvements par minute semble corrélée avec un meilleur pronostic de survie (Gayle et al, 1998). Cependant cette fréquence peut varier en fonction de l'environnement, de la température corporelle et du stress de l'animal. Ainsi, il apparaît que ce critère puisse être l'objet d'un manque de spécificité.

Contrairement aux enfants, *l'hypothermie* n'est pour l'instant pas encore identifiée chez le poulaud comme un facteur de risque. Cependant, l'influence environnementale sur la moyenne de la température rectale n'est pas encore évaluée (Furr, 1997, Rohrbach, 2006).

La concentration de créatinine sérique est différente selon les groupes survivants ou non mais n'améliore pas la prédition de survie sur un individu en particulier (Furr, 1997, Rohrbach, 2006).

Un trou anionique élevé est un indicateur d'acidose métabolique chez les poulauds associé significativement à une diminution du taux de survie (Gayle, 1998 et Rohrbach, 2006).

III.1.2. Alors la probabilité de survie est-elle modélisable ?

Les études humaines montrent que les facteurs de survie sont nombreux et leurs variations sont, selon les pays voire les régions, d'une grande subtilité (Rothen et al, 2007).

En plus des données inhérentes au patient, un modèle de survie dépend de facteurs environnementaux ayant trait à l'unité de soins intensifs en elle-même : le nombre de

praticiens, le nombre de spécialistes, d'infirmières par lit, de rondes clinique, de la disponibilité des médecins, de la localisation géographique, etc. (Rothen et al, 2007).

Il est maintenant communément admis que les modèles utilisés par chaque hôpital doivent impérativement être validés dans chacune des unités utilisatrices. Les différences sont généralement attribuées à la sévérité de la maladie qui implique les différents pathogènes endémiques mais aussi aux différences dans le temps de la température ambiante, aux soins donnés avant de référer et à la rapidité de référer de l'externe vers l'interne ou de l'interne vers l'externe (Furr, 1997).

Certains auteurs (Furr, 1997) pensent que les efforts de développement de futurs scores devraient se porter vers des index de sévérité de maladie plutôt que sur des modèles de survie intégratif. D'un point de vue pratique, la décision de traiter ne reposera ainsi pas que sur la probabilité de survie mais plus sur la maladie et donc sur le coût de traitement, la valeur du poulain, les priorités personnelles du client et les effets sur les performances du futur sportif.

III.2. Facteurs pronostiques en septicémie néonatale

La prise en charge des poulains septicémiques nécessite des structures hospitalières de haut niveau médical. Plusieurs hôpitaux équins privés et universitaires ont dépensé des sommes considérables pour s'équiper à cette fin.

En médecine humaine, la démarche d'évaluation du pronostic vital d'un individu a conduit à la construction d'outils mathématiques permettant de prédire la survie d'un patient. Dans cette même perspective, la médecine vétérinaire tente de s'appuyer sur des scores ayant une pertinence pronostique dans une affection ou une situation clinique donnée et essaye de dégager des indicateurs pronostiques pour les autres cas.

III.2.1. Valeur pronostique du score de sepsis

L'utilisation du score de sepsis (Brewer et Koterba, 1988) montre qu'une valeur inférieure à 11 est associée à une meilleure chance de survie (White, 2001). Cependant, à ce stade, il convient de tenir compte de plusieurs facteurs comme le contexte clinique d'utilisation qui varie entre une structure hospitalière vétérinaire et une pratique ambulatoire.

III.2.2. Valeurs pronostiques de certains indicateurs

Le poulain septicémique reste le plus fragile et le plus problématique des malades du vétérinaire équin. Il a fait l'objet de plusieurs études dont il ressort les données suivantes.

III.2.2.1. Paramètres cliniques

L'examen clinique est un élément essentiel de l'évaluation pronostique du poulain septicémique, surtout dans le cas de l'exercice de terrain ou de pratique privée qui ne possède pas l'ensemble des outils diagnostiques. Il apparaît en outre que certains indicateurs plus précis (tableau 11) aient une valeur pronostique significative.

Tableau 11 : Paramètres cliniques favorables en septicémie néonatale

Études	Indicateurs favorables	Hypothèse avancée
Gayle et al, 1998	Capacité à se tenir debout	Décubitus = déséquilibres biochimiques et/ou troubles neurologiques
	Poulain référé rapidement	Durée des signes cliniques
	Fréquence respiratoire > 60 mouvements par minute	Hypoglycémie sévère, dysfonctionnement neurologique ; problème biais d'interprétation
Rohrbach et al, 2006	Réflexe de succion présent	Maladie systémique, trouble neurologique, choc circulatoire

Les études réalisées depuis les années 80 ont montrées que les informations collectées au cours de l'examen clinique restent cependant assez limitées. L'établissement d'un pronostic ayant une bonne fiabilité nécessite le couplage de ces paramètres avec des données de laboratoire.

III.2.2.2. Critères de Laboratoire.

La détermination de paramètre quantitatif requiert généralement la disponibilité d'analyseurs et s'avère donc souvent réservé à une pratique hospitalière. Bien que les constructeurs d'analyseur tentent de les miniaturiser et de les rendre portables, ce fait souligne l'importance de pouvoir référer un poulain septicémique.

Tableau 12 : Critères de Laboratoire défavorables en septicémie néonatale

Études	Indicateurs défavorables	Hypothèse avancée
Gayle et al, 1998	Albumine > 2.2 mg / dl = meilleur taux de survie	Séquestration dans un 3 ^{ème} compartiment, diminution de la production par manque d'apport, présence de malabsorption ou d'une maladie hépatique
	Glycémie < 120 mg / dl	Diminution apport nutritionnel, baisse réserves, interaction des endotoxines sur la néoglucogenèse
	Acidose métabolique	Perfusion tissulaire déficiente
	Concentration Antithrombine III sérique basse	L'endotoxémie entraîne potentiellement des coagulopathies
Barthon et al, 1998	Hyperlactatémie	Cf III.5.
Corley et al, 2005	Score septique élevé	Cf II.3.
	Faible taux d'IgG sanguines	Immunodéficience passive, consommation potentielle
	Concentration plasmatique élevée de fibrinogène	Preuve d'inflammation aiguë associée à immunodéficience passive
	Faible nombre de neutrophiles segmentés	Neutropénie persistante
Peek et al, 2006	Anémie	Pas d'explication objective
	Expression de IL-10 plus élevée	État d'immunodéficience
Pusterla et al, 2006		

D'autres paramètres comme la concentration plasmatique en lactoferrine, sels biliaires ou sérum amyloïde A n'ont à ce jour pas encore fait l'objet d'études portant sur leur intérêt pronostique.

III.2.3. Discussion sur le pronostic sportif des poulains septicémiques

Aucune étude bien menée n'a à ce jour déterminé les éléments ayant une pertinence pour identifier le pronostic sportif des poulains septicémiques traités et suivis dans une unité de soins intensifs. Seulement deux études (Baker et al, 1986 et Axon et al, 1999) évoquent le devenir sportif des poulains inclus et traités dans leur centre hospitalier vétérinaire. Cependant, aucun facteur ayant une pertinence dans la détermination du pronostic sportif ne peut être dégagé de ces deux études de qualité.

Si le pronostic sportif d'un poulain septicémique reste à étudier, il apparaît que le pronostic de survie des poulains septiques s'est considérablement amélioré passant de 25 % dans les années 80 (Baker, 1986) à plus de 60 % actuellement (Corley, 2005 ; Peek, 2006).

III.3. Facteurs Pronostiques chez le poulain prématué.

III.3.1. Evaluation de la prématurité

La prématurité est définie par la naissance d'un poulain suite à une gestation plus courte que la normale. La durée normale de référence d'une gestation est de 320 jours. Ainsi, un poulain né avant cette durée présente normalement des caractéristiques physiques d'immaturité (Koterba, 1990).

La période de gestation d'une jument peut cependant s'étendre de 320 à plus de 360 jours. Ces variations semblent liées à la saison d'insémination (plus une jument est saillie ou inséminée tôt plus la gestation est longue), au sexe du fœtus (gestation plus longue pour les mâles) et sans doutes d'autres éléments dont l'impact n'a pas été vérifié (Koterba, 1990).

III.3.1.1. Caractéristiques de la prématurité

Le statut physiologique de l'individu à la naissance détermine son adaptabilité et son développement durant la période néonatale. Les différents indicateurs de prématurité sont :

- poids de naissance faible et petite taille
- faiblesse généralisée
- poils courts et soyeux
- oreilles souples et déformées
- laxité tendineuse augmentée
- ossification incomplète des os carpaux et tarsaux
- une fréquence respiratoire anormalement basse et une détresse respiratoire

Il importe de souligner que l'on cherche toujours à distinguer les poulains prématurés des poulains dysmatures. En effet, un poulain dysmature présente également des caractéristiques physiques d'immaturités mais est né à terme. Le poulain dysmature est généralement de petite taille pour son âge.

III.3.1.2. La durée de gestation est-elle un bon indicateur de maturité ?

Le lien entre les signes de la prématurité chez le poulain et la durée de gestation est-il un bon indicateur pronostique ?

Le débat est ouvert car il apparaît que des poulains nés avant terme n'ont pas toujours de signe clinique d'immaturité alors que parfois des poulains nés jusqu'à 1 mois après en ont (Koterba, 1990).

Le concept de « readiness for birth » donc de maturité suffisante permettant à l'individu de s'affranchir de la vie intra-utérine implique une maturation de l'axe hypothalamo-pituitaire-adrenal. Dans l'espèce équine, cette maturation semble variable et explique en partie le fait que la durée d'une gestation normale s'étale entre 315 et 365 jours (Morresey, 2005).

On peut cependant se demander si un poulain né après 320 jours est forcément mature et si l'évaluation de la viabilité d'un poulain doit tenir compte exclusivement de la durée de gestation.



III.3.2. Outils de mesure pronostique pour un poulain prématuré

Le pronostic d'un poulain prématuré est d'autant plus important à déterminer que les soins à engager (et leurs coûts) peuvent être très importants. Par définition, le nouveau-né prématuré n'est pas encore adapté à la vie extra-utérine. Il importe donc de repérer et d'inventorier le plus rapidement possible les facteurs de survie défavorables à court terme afin de décider la mise en soins intensifs.

III.3.2.1. Pronostic vital à court terme

Tableau 13 : Facteurs défavorables pour le pronostic vital à court terme du poulain prématuré

Études	Facteur défavorable	Hypothèses avancées
Koterba, 1990	Induction parturition à l'ocytocine, dystocie	Maturation incomplète de l'axe hypothalamo – pituitaire – surrénalien.
Lester, 2001	Dans le cas des prématurés, placentite chronique favorable	Accélère la maturation, mécanisme encore inconnu.
	Hypothermie	Cf III.1.1.4.
Lester, 2005	Maintien d'une pression artérielle > 60 mmHg est favorable	Reflète indirectement la perfusion des organes
Rohrbach et al, 2006	Absence de réflexe de succion, décubitus	Laxité tendineuse, contracture, hypotonie
Article de Macieira, 2007	Colique sévère, endotoxémie	
	Poulain sans poil et aux paupières soudées à la naissance	
	Persistante d'un nombre de globules blancs < 5000 cellules/L	
	Fibrinogène plasmatique > 400 mg / dL, pH < 7.3	
	Concentration cortisol plasmatique à la naissance (< 30 ng / L)	Favorable si augmentation (120-140 ng/dL) de 30 à 60 minutes post – partum.
	Stimulation à l'ACTH (0.125 mg IV ou IM) seulement légère augmentation cortisol plasmatique, ratio N/L identique	Favorable si doublement du cortisol plasmatique et ratio N/L amélioré.

Les changements observés dans le profil plasmatique des électrolytes chez les prématurés et les poulains nés à terme sont encore à l'étude, et restent donc encore mal connus. Il en est de même de la relation entre les concentrations plasmatiques en électrolytes et l'asphyxie

périnatale (Lester, 2001). Les autres facteurs de la période périnatale comme l'asphyxie ou le sepsis peuvent compliquer le devenir vital des poulains prématurés.

L'étude la plus récente (Axon, 1999) sur des poulains galopeurs et trotteurs présentés entre 1990 et 1995 à l'unité de soins intensifs de Pennsylvanie, montre que le pronostic de survie à court terme des individus prématurés est de 74 % alors que celui des animaux toutes maladies confondues est de 95 %. Cependant, cette étude dont l'approche est très globale ne permet pas d'identifier clairement un ou des facteurs à valeur pronostique permettant d'identifier rapidement des animaux ayant un pronostic vital réservé ou sombre.

III.3.2.2. Pronostic sportif à long terme

Pour les poulains prématurés, les complications les plus courantes à long terme sont les infections respiratoires et ombilicales, les troubles myo-arthro-squelettiques et une taille réduite (Macieira, 2007).

Cependant, si la taille des prématurés et des dysmatures s'avère inférieure à celle des poulains normaux pendant les 12 à 18 premiers mois de leur vie, les différences physiques s'estompent avec l'âge et la croissance. (Macieira, 2007). Les troubles myo-arthro-squelettiques comme les problèmes tendineux ou l'ossification incomplète des os du tarse ou du carpe, les problèmes pulmonaires associés à la réanimation, n'ont pas fait l'objet d'étude permettant de connaître la pertinence de ces facteurs dans l'établissement du pronostic sportif des poulains prématurés.

Dans les années 80, une étude (Baker et al, 1986) réalisée à l'université de Floride a montré que les poulains prématurés pur-sang anglais présentent une moins bonne carrière sportive. Sur les 19 poulains inclus dans l'étude et ayant survécus, 42 % ont couru et 16 % ont gagné une course. De même, une étude réalisée en 1999 (Axon et al, 1999) à l'université de Pennsylvanie a montré que les poulains prématurés ou dysmatures ont significativement de moins bons résultats en course.

Cependant, ces études présentent un biais de recrutement car seuls les individus ayant des qualités génétiques suffisantes ont fait l'objet de soins lourds.

III.4. Lactates et pronostic vital.

III.4.1. De l'utilisation des lactates en soins intensifs

Les lactates sont des anions produits lors d'hypoxie cellulaire afin d'assurer une production minimale d'ATP en situation d'anaérobiose. Les lactates sont métabolisés par le foie (50%) et les reins (20%). La diminution de la circulation sanguine au travers de ces organes émonctoires diminue la clairance des lactates alors que leur production s'intensifie. A ce titre, les lactates apparaissent comme un indicateur de la diminution de la perfusion des organes chez les poulains en situation critique (Corley et al, 2005).

Chez l'homme et les carnivores domestiques, la concentration plasmatique en lactate est connue pour être un indicateur fiable et surtout précoce de l'hypoperfusion tissulaire. Par ailleurs, dans diverses situations cliniques ont lui a attribué une valeur pronostique (De Backer, 2003 ; De Papp 1999).

Cependant, la concentration plasmatique en lactate peut aussi augmenter dans des états pathophysiologiques autres que la diminution de la perfusion tissulaire : lors de sepsis, de SIRS, de trauma, suite à des attaques et durant les périodes de forte circulation des catécholamines (De Backer, 2003).

III.4.2. Hyperlactatémie et pronostic vital

En médecine humaine, une lactatémie artérielle $> 2 \text{ mmol/L}$ est utilisée pour définir une hyperlactatémie alors que pour les poulains la concentration seuil est $\geq 2.5 \text{ mmol/L}$.

De plus, il existe une différence entre la concentration artérielle et la concentration veineuse des lactates de l'ordre de 0.18 mmol/L chez le chien (Corley et al, 2005).

Une étude (Corley et al, 2005) portant sur 72 poulains de < 7 jours admis en hôpital pour diverses affections a révélé que :

Les lactatémies à l'admission sont significativement plus faibles chez les poulains survivants ($4.37 \pm 0.55 \text{ mmol / L}$) que chez les poulains morts ($9.31 \pm 0.86 \text{ mmol / L}$).

La même tendance a été observée sur la période 18 – 36 heures de vie chez les poulains survivants ($3.23 \pm 0.53 \text{ mmol / L}$) contre ($9.12 \pm 0.71 \text{ mmol / L}$) chez les non survivants. Ces premières données semblent indiquer un intérêt pronostique à la mesure de lactatémie chez le poulain admis en soins intensifs.

De très nombreuses études ont démontré le lien statistique entre les concentrations plasmatiques en lactate (à l'admission et à 24 heures) et la survie chez les patients humains (De Backer, 2003). Cette tendance semble se confirmer en néonatalogie équine. Même si une mesure unique des lactates reste moins informative que des mesures répétées, elle semble être une bonne candidate pour un score multivariables (Corley et al, 2005). En effet, la concentration des lactates s'avère corrélée au score neurologique précédemment décrit et à 2 scores de sévérités de maladies actuellement en développement dans l'hôpital témoin.

III.5. Signification pronostique des changements sur les radiographies thoraciques.

III.5.1. Capacité respiratoire

Les signes cliniques présents chez les jeunes poulains atteints de maladies respiratoires sont très variables. De plus comme nous l'avons préalablement évoqué, ces individus compensent très bien une perte fonctionnelle pulmonaire progressive. Il n'y a pas de lien entre l'apparition de signes cliniques et l'intensité des lésions radiographiques du poumon. Des lésions pulmonaires extensives peuvent être présentes alors que les premiers signes cliniques apparaissent (Hollis, 2007).

L'évaluation pronostique d'une affection respiratoire reste donc difficile en particulier si elle se base sur les seuls critères cliniques.

III.5.2. Outil pronostique et son importance

Le pronostic d'une maladie respiratoire dépend d'abord de son origine. Les maladies respiratoires infectieuses chez le poulain nouveau-né ne sont souvent que la conséquence d'une infection plus large touchant plusieurs organes (sepsis) (Bedenice, 2003).

Une étude (Bedenice, 2003) rapporte que 65 % des poulains ayant une maladie pulmonaire radiographiquement visible sont sortis vivants de l'hôpital. Un score radiographique augmenté pour la région caudo – dorsale s'avère statistiquement significatif comme indicateur pronostique de « non – survie ».

De même, un trou anionique élevé ($\geq 20 \text{ mmol/L}$) semble être un facteur important en terme de pronostic. Même si les données sont encore parcellaires, le calcul du trou anionique apparaît comme un indicateur pronostique utile chez les poulains ayant des images radiographiques de maladie respiratoire.

Il est également intéressant de noter que dans cette étude la majorité des variables issues de l'examen physique, comme la tachypnée, des bruits respiratoires anormaux, la fièvre, la faiblesse, le jetage alimentaire n'ont pas été reliés au devenir des individus alors qu'elles constituent à l'heure actuelle la base des décisions prises lors de l'évaluation des maladies respiratoires chez le poulain.

Le pronostic vital bien qu'insuffisamment précisé s'avère généralement bon mais la précocité du diagnostic et une prise en charge rapide restent essentielles pour considérablement améliorer le pronostic (Hollis, 2007). Parallèlement, il semble que les carrières de courses de ces poulains restent satisfaisantes même pour les plus sévèrement atteints (Axon, 1999).

IV. OUTILS D'ÉVALUATION UTILISABLES EN NÉONATALOGIE

IV.1. Outils évaluant la sévérité d'une douleur

La douleur est une notion émergente notamment en néonatalogie équine. Aucune publication n'en fait réellement part. Souvent négligée, la douleur et ses conséquences physiopathologiques sont une source de complications vitales majeures qui, dans le meilleur des cas, ralentit la récupération du cheval et dans le pire aboutit à sa mort.

La difficulté réside dans le fait que la douleur est une sensation qui n'est pas accessible à une mesure physique directe.

L'évaluation de l'intensité de la douleur chez le sujet pédiatrique humain dépend essentiellement de son développement cognitif. Ainsi, l'Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé (ANAES, 2000) recommande une hétéro-évaluation avant l'âge de 4 ans, c'est-à-dire l'évaluation par un tiers car l'enfant n'étant pas capable de s'auto-évaluer.

Cette approche de la douleur par une hétéro-évaluation semble compatible avec la néonatalogie équine, car elle repose sur des scores comportementaux, associés ou non à des critères physiologiques et à l'évaluation analogique par un professionnel de santé.

IV.1.1. Outils de mesure de l'intensité d'une douleur

IV.1.1.1. Échelles psychométriques simples

Les moyens le plus répandus d'évaluation de la douleur chez l'homme sont l'utilisation d'Echelle Visuelle Analogique (EVA) (constituée par une ligne droite le long de laquelle le patient indique par un curseur, en référence aux deux extrémités, l'intensité de sa douleur) et l'Echelle Numérique Simple (ENS) avec laquelle le patient donne une note entre 0 et 10 à l'intensité de sa douleur.

En raison du peu de pertinence de l'auto-évaluation chez l'enfant, ces échelles sont peu utilisées en pédiatrie et ont été supplantée par des échelles comportementales développées afin de réaliser des hétéro-évaluations.

IV.1.1.2. Expérience du score d'AMIEL-TISON

Plusieurs échelles d'hétéro-évaluation sont recommandées entre 0 et 4 ans (ANAES, 2000) comme le Children's Hospital of Eastern Ontario Postoperative Scale (CHEOPS), l'Objective Pain-discomfort Scale (OPS) ou encore le Score d'AMIEL-TISON qui est présenté (score utilisé à l'Hôpital des enfants à Purpan, Toulouse).

- Indication**

Le score d'AMIEL-TISON permet d'approcher l'intensité de la douleur postopératoire chez les enfants de moins d'un an (Barrier et al, 1989).

- **Description**

Les échelles d'hétéro-évaluation de la douleur intègrent toutes plus ou moins les mêmes items : activité faciale, motricité, tonus et expression verbale de la douleur. L'intérêt de ces grilles comportementales réside dans la standardisation des observations permettant de limiter les biais d'observation.

Le score d'AMIEL-TISON varie de 0 à 20. La cotation est ici inversement proportionnelle à la douleur. Un score inférieur à 15 nécessite une thérapeutique antalgique adaptée.

Tableau 14 : Exemple du Score d'Amiel Tison

Score	0	1	2
1. Sommeil pendant les 30 min précédent l'examen	Non	Courtes périodes > 5 minutes	Sommeil calme >10 minutes
2. Mimique douloureuse	Marquée, permanente	Peu marquée, intermittente	Calme et détendue
3. Qualité du cri	Répétitif, aigu, « douloureux »	Normal, modulé	Pas de cri
4. Motricité spontanée	Agitation incessante	Agitation modérée	Motricité normale
5. Excitabilité spontanée	Trémulations, clonies, Moro spontané	Réactivité excessive	Calme
6. Crispation des doigts, mains et pieds	Très marquée, globale	Peu marquée, dissociée	Absente
7. Suction	Non, ou quelques mouvements anarchiques	Discontinue, interrompue par les cris	Forte, rythmée, pacifiante
8. Evaluation globale du tonus	Très hypertonique	Modérément hypertonique	Normal pour l'âge
9. Consolabilité	Non, après 2 minutes d'effort	Calmé après 1 minute d'effort	Calmé < 1 minute
10. Sociabilité	Absente	Difficile à obtenir	Facile, prolongée

- **Intérêts et limites**

Une des limites majeures de ce score réside dans le fait que les différents items doivent covarier linéairement. Or il est des situations cliniques dans lesquelles cela n'est pas le cas.

Ainsi, par exemple lors « atonie psychomotrice » chez l'enfant l'immobilité et la prostration sont associées à des douleurs intenses et mettent donc en échec ce score (Gall, 1999).

Cette grille comportementale n'est validée que pour les douleurs postopératoires mais reste un outil simple et reproductible (Gall, 1999), selon les critères définis pour notre analyse des scores, le score d'AMIEL-TISON est de niveau 2 car sa validation a été réalisée sur des populations indépendantes de grande taille.

Il est important de noter que pour être parfaitement valider les échelles de quantification de la douleur qu'elles soient ou non de type comportementale, doivent également permettre de discriminer différents niveaux de douleur au cours du temps et avant ou après l'administration d'antalgiques. Il n'existe malheureusement que très peu d'essais contrôlés comparant l'influence d'une analgésie postopératoire ou d'un placebo sur les valeurs obtenues par ces scores comportementaux (Gall, 1999).

IV.1.1.3. Critères et signes cliniques chez les carnivores domestiques

Chez l'animal, l'évaluation se fait exclusivement par le truchement d'un observateur qui doit quantifier l'intensité de la douleur. Pour cela, le clinicien utilise les signes cliniques évocateurs de douleur en cherchant des modifications de comportement, une variation des paramètres physiologiques comme la fréquence cardiaque... . Cependant cette hétéro-évaluation clinique laisse une large part à la subjectivité de l'observateur et manque largement de sensibilité ou de spécificité. On sait par exemple qu'une étudiante débutant ses études vétérinaires aura une meilleure sensibilité (mais une moindre spécificité) qu'un enseignant âgé mur pour évaluer la douleur animale.

Chez l'homme, il est souvent rapporté que les parents d'enfants opérés ne sont pas d'aussi mauvais observateurs qu'on pourrait le penser surtout si leurs critères de jugement sont standardisés (Gall, 1999). Cette constatation peut aussi être pertinente en médecine vétérinaire où l'interrogatoire des propriétaires permet aux cliniciens de noter un changement d'attitude ou de comportement. Ces critères apparaissent majeurs notamment dans le cadre du diagnostic de douleur chronique mais doivent encore faire l'objet d'une standardisation.

Différents outils ont été proposés et prennent majoritairement la forme d'une grille multiparamétrique qui peut être spécifique comme celle proposée par l'association 4AVET en 2001.

Annexe 2 : Grille multiparamétrique d'évaluation de la douleur de 4AVET

Cette grille permet de diagnostiquer et d'évaluer l'intensité de la douleur postopératoire et ainsi d'adapter la thérapeutique. Elle a été construite à partir de données cliniques et expérimentales obtenues chez l'homme et l'animal. Ces grilles s'avèrent conceptuellement adaptées aux modifications comportementales propres à chaque espèce canine et féline. Cependant, ces grilles développées pour les carnivores domestiques ne semblent pas être pertinentes pour évaluer la douleur chez les équidés.

ÉVALUATION CLINIQUE DE LA DOULEUR



Date et heure

Identification : _____

:	:	:	:

Appréciation globale subjective

Pas de douleur

Douleur intolérable

0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3
------------------	------------------	------------------	------------------

Attitude générale

Parmi les symptômes suivants :

- présente des modifications respiratoires
- vousse le dos
- reste figé en posture antalgique
- s'agitte, se plaint ou reste prostré au fond de la cage
- ne se toilette plus
- regarde, mordille ou lèche sa plaie
- urine ou défèque sous lui
- perd l'appétit

- Aucun signe présent
- 1 seul présent
- 2 à 4 présents
- 5 à 8 présents

0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3
------------------	------------------	------------------	------------------

Comportement interactif

Est attentif et répond aux caresses, à la voix
Répond timidement
Ne répond pas immédiatement
Ne répond pas ou répond de façon agressive

0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3
------------------	------------------	------------------	------------------

Fréquence cardiaque valeur initiale

≤ 10 % augmentation
11-30 % augmentation
31-50 % augmentation
> 50 % augmentation ou non évaluable

0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3
------------------	------------------	------------------	------------------

Réaction à la manipulation de la zone opératoire

Pas de réaction visible ou audible
- après 4 manipulations
Réaction(s) visible(s) ou audible(s)
- à la 4^e manipulation
- à la 2^e et 3^e manipulation
- à la 1^e manipulation ou non évaluable

0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3
------------------	------------------	------------------	------------------

Intensité de cette réaction

Aucune réponse
Répond faiblement, essaye de se soustraire
Tourne la tête ou vocalise
Tente de fuir ou d'agresser ou non évaluable

0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3
------------------	------------------	------------------	------------------

SCORE TOTAL

1 à 5 : douleur légère
6 à 10 : douleur modérée
11 à 18 : douleur sévère

--	--	--	--

TRAITEMENT

--	--	--	--

IV.1.2. Particularités chez le poulain

La difficulté est d'évaluer précisément la douleur animale. Cette douleur n'a été étudiée en médecine équine que pour deux situations cliniques :

- Les coliques qui se manifestent souvent par des douleurs violentes qui ne peuvent être occultées.
- Les boiteries.

Dans les autres cas, les manifestations de la douleur sont très frustres.

IV.1.2.1. Les paramètres physiologiques

La fréquence cardiaque et surtout sa variation lors de stimulation algique, bien qu'à priori peu spécifique, reste souvent un paramètre pertinent pour le diagnostic de douleur chez les poulains. Chez les nouveaux nés, la manipulation et le stress environnemental constituent un biais important qui rend son interprétation plus délicate.

Les indicateurs végétatifs de la douleur comprennent également l'existence d'une hyperthermie, d'une tachypnée et d'une augmentation de la pression sanguine. Le faciès de l'animal peut également être modifié avec une diminution des mouvements des oreilles, une mydriase, une sueur anormale ou encore une dilatation des naseaux.

IV.1.2.2. Les paramètres comportementaux

Les Particularités morphologiques et comportementales des chevaux sont importantes lors de douleur abdominale et peuvent donc aider à établir au minimum un diagnostic. Ces manifestations incluent :

- un grattage du sol avec l'antérieur
- un animal qui se tourne pour regarder son flanc
- une position de chien assis
- une tendance à rester couché et à se rouler
- des périodes prolongées sur le dos ou étendu sur le côté.



Image 2 : Position de chien assis.

<http://www.acvs.org/AnimalOwners/HealthConditions/LargeAnimalEquineTopics/Colic/>

La douleur chez le cheval peut aussi être exprimée par l'utilisation de position algique particulière et la mise en tension de certains muscles. Cliniquement, un cheval algique peut également présenter une hyperesthésie.

De même, chez le poulain, la qualité de la tête à la présentation de lait ou la présence d'un réflexe de succion peuvent être des critères de douleur pour un clinicien averti.

Il apparaît que le cheval notamment dans son jeune âge reste un grand oublié des études permettant d'établir une quantification de la douleur. Cependant comme nous venons de le rappeler chez l'homme et les carnivores domestiques, le diagnostic de la douleur chez le cheval requiert une observation complète de l'animal. Il n'existe pas un signe de douleur mais un faisceau convergent de signes évocateurs de la présence d'un phénomène algogène.

L'établissement d'un score permettant non seulement le diagnostic mais aussi la quantification de la douleur chez le poulain reste à faire.



IV.2. Evaluation du risque anesthésique : la classification ASA.

IV.2.1. Etablissement du risque global

La classification ASA a été développée pour évaluer le risque global que représente un patient en anesthésie.

Tableau 15 : Classification du risque anesthésique en fonction de l'état clinique de l'animal selon la société américaine des anesthésistes (ASA).

Classe ASA	Définition	Mortalité Associée
I	Bonne santé sans affection discernable cliniquement	0.05-0.2 % risque minimal
II	Affection à répercussion générale mineure Ex : fracture sans choc, hernie non compliquée, pédiatrie (8-12 semaines), infection localisée.	ASA I x 1.5 à 2 risque faible
III	Affection à répercussions générales modérées nécessitant une réanimation pré anesthésique Ex : fièvre modérée, déshydratation, anorexie, anémie, pédiatrie (< 8 semaines).	ASA I x 3 à 5 risque modéré
IV	Affection à répercussions générales majeures, nécessitant une réanimation pré anesthésique des grandes fonctions Ex : état de choc, forte fièvre, forte déshydratation, sepsis, pneumonie sévère, uropéritoine.	ASA I x 30 à 50 risque élevé
V	Animal moribond Ex : stade terminal, traumatisme sévère, choc extrême, CIVD, sepsis grave et choc septique	+/- 99 % risque majeur
U	Lorsqu'il s'agit d'une urgence, c'est-à-dire que le temps manque pour attendre la pleine efficacité de la réanimation préanesthésique, la classe ASA initiale est augmentée d'une classe.	

IV.2.2. Pronostic vital en néonatalogie équine associé à la procédure anesthésique

Lors d'une procédure anesthésique sur un poulain nouveau-né, il importe de tenir compte de ses particularités physiologiques. L'immaturité des grandes fonctions et sa faible réserve fonctionnelle rendent le poulain peu apte à subir sans risque une procédure anesthésique. Le poulain est un sujet pédiatrique sensible au stress notamment lorsqu'il est séparé de sa mère. Les facteurs connus pour altérer le pronostic vital du poulain en contexte anesthésique sont :

- la durée de gestation de la mère et la prématurité
- la présence de maladie et en particulier si la sphère cardiovasculaire est altérée.

- l'activité du poulain, sa tonicité et sa température car la capacité de thermorégulation peut être très vite altérée par les agents de l'anesthésie.
- Le caractère invasif ou non de la procédure médicale ou chirurgicale qui sera en autre associée à une douleur périopératoire.
- La durée de l'intervention en elle-même.
- Le stress reste un facteur prépondérant favorisant l'hypoxie.

Le clinicien se devra de choisir la procédure la moins invasive possible, la moins pénalisante sur l'homéostasie du poulain et surtout la plus courte et la moins stressante (Koterba, 1990). Cependant, si l'on connaît tout en partie des facteurs favorisant les risques anesthésiques chez le poulain, il apparaît qu'aucun score n'a été adopté dans le but de caractériser le pronostic vital chez le poulain.

CONCLUSION

La néonatalogie équine est au même titre que la néonatalogie humaine une discipline d'urgence où le patient peut à tout instant basculer dans un état critique. Le rôle des indicateurs y est donc précieux et chaque information objective de nature diagnostique ou pronostique peut avoir une grande valeur.

Le développement d'outils de mesure et de scores cliniques est sans aucun doute une démarche d'avenir pour cette discipline et plus largement pour la pratique vétérinaire équine. Ces scores cliniques sont à employer en pratique courante, appliqués isolément ou dans le cadre de procédures diagnostiques ou thérapeutiques validées. Ils ont pour finalité de seconder le jugement du praticien sans le remplacer. Cependant, les échelles de mesure et autres scores sont encore insuffisamment développées et utilisées et leur impact sur les pratiques quotidiennes n'est pas toujours évalué.

Même si la médecine factuelle reste encore à parfaire comme dans l'évaluation des niveaux de preuves, elle peut aider le clinicien à diminuer la complexité, donc l'incertitude du diagnostic ou de l'établissement d'un pronostic.

Si les praticiens parviennent à intégrer plus régulièrement ces scores dans leur démarche clinique, l'explicite l'emportera alors sur l'implicite, et cela au profit des patients.

AGREMENT ADMINISTRATIF

Je soussigné, A. MILON, Directeur de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, certifie que

Mr Laurent, Michel, André FILLON

a été admis(e) sur concours en : 2002

a obtenu son certificat de fin de scolarité le : 12 Juillet 2007

n'a plus aucun stage, ni enseignement optionnel à valider.

AGREMENT SCIENTIFIQUE

Je soussigné, Patrick VERWEARDE, Maître de Conférences de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, autorise la soutenance de la thèse de :

Mr Laurent, Michel, André FILLON

intitulée :

Actualités sur les sources et outils de mesure en néonatalogie équine
sources

**Le Professeur
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse
Docteur Patrick VERWEARDE**

Vu :
Le Directeur
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse
Professeur Alain MILON



Vu :
Le Président de la thèse :
Professeur Christian VIRENQUE

Vu le : - 9 JAN. 2008
Le Président
de l'Université Paul Sabatier
Professeur Jean-François SAUTEREAU



RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

• ARTICLES

1. AXON JA, PALMER, J., WILKINS, P.
Short and long term athletic outcome of neonatal intensive care unit survivors.
AAEP Proceedings, 1999, 45, 224-225
2. BAKER SM, DRUMMOND WH, LANE TJ et al.
Follow – up evaluation of horses after neonatal intensive care
J. Am. Vet. Med. Assoc., 1986, 189, 11, 1454-1457
3. BARRIER, G., ATTIA, J., MAYER, MM., AMIEL TISON, C., SHNIDER, SM.
Measurement of postoperative pain and narcotic administration in infant using a new clinical scoring system.
Intensive care med, 1989 ; 15 ; 37-9
4. BARTHON MH MORRIS DD NORTON N et al.
hemostatic and fibrinolytic indices in neonatal foals with presumed septicemia.
J. Vet. Intern. Med., 1998, 12, 26-35
5. BEDENICE, D., HEUWIESER, W., BRAWER, R. et al.
Clinical and prognostic significance of radiographic pattern, distribution and severity of thoracic radiographic changes in neonatal foals.
J. Vet. Intern. Med., 2003, 17, 876-886
6. BEDENICE, D., HEUWIESER, W., SOLANO, M. et al.
Risk factors and prognostic variables for survival of foals with radiographic evidence of pulmonary disease.
J. Vet. Intern. Med., 2003, 17, 868-875
7. BIZOUARN, P.
Evidence – based medecine : méthodes et critiques
Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation, 2007, 26, 334-343
8. BONE, R.
Sepsis :
Chest 1997, 112, 235-243
9. BREWER, B. KOTERBA, A.
Development of a scoring system for the early diagnosis of equine neonatal sepsis.
Equine Vet. J., 1988, 20, 1, 18-22.
10. BREWER, B. KOTERBA, A. CARTER, R. L. And ROWE, E. D.
Comparison of empirically developed sepsis score with a computer generated and weighted scoring system for the identification of sepsis in equine neonate.
Equine Vet. J., 1988, 20, 1, 23-24.

11. CAPUZZO, M., MORENO, R., JORDAN, B. et al.
Predictors of early recovery of health status after intensive care.
Intensive Care Med., 2006, 32, 1832-1838
12. CASTAGNETTI, C., MARIELLA, J., SERRAZANETTI, G. P. et al.
Evaluation of lung maturity by amniotic fluid analysis in equine neonate.
Theriogenology, 2007, 67, 1455-1462
13. CORLEY, K. T. T.
A neurological score for hospitalized neonatal foals.
J. Vet. Emerg. Crit. Care, 2003, 13, S15
14. CORLEY, K. T. T., DONALDSON, L. L. and FURR, M. O.
Arterial lactate concentration, hospital survival, sepsis and SIRS in critically ill neonatal foals
Equine Vet. J., 2005, 37, 1, 53-59.
15. CORLEY, K. T. T., FURR, M. O.
Evaluation of a score designed to predict sepsis in foals.
J. Vet. Emerg. Crit. Care, 2003, 13, 3, 149-155.
16. DE BACKER, D.
Lactic acidosis.
Intensive Care Med, 29, 699-702
17. DE PAPP.
Plasma lactate concentration as a predictor of gastric necrosis and survival among dogs with
gastric dilatation-volvulus : 102 cases (1995-1998).
J. Am. Vet. Med. Association. 1999, 49-52.
18. FIELD, T., DIEGO, M., HERNANDEZ-REIF, M. et al.
Prenatal predictors of maternal and newborn EEG.
Infant Behavior & Development, 2004, 27, 533-536
19. FURR, M. O., TINKER, M. K. and EDENS, L.
Prognosis for neonatal foals in an intensive care unit.
J. Vet. Intern. Med., May-June 1997, 11, 3, 183-188
20. GALL, O.
Comment évaluer la douleur postopératoire ?
Conférences d'actualisation 1999, 381-393
21. GAYLE, J. M., COHEN, N. D. and CHAFFIN, M. K.
Factors associated with survival in septicemic foals: 65 cases (1988-1995)
J. Vet. Intern. Med., 1998, 12, 140-146

22. GOLD, J. R., DIVERS, T. J., BARTON, M. H. et al.
Plasma adrenocorticotropin, cortisol and adrenocorticotropin/cortisol ratios in septic and normal-term foals.
J. Vet. Intern. Med., 2007, 27, 791-796
23. HOFFMAN, A. M., STAEMPFLI, H. and WILLAN, A.
Prognostic variables for survival of neonatal foals under intensive care
J. Vet. Intern. Med., 1992, 6, 2, 89-95
24. HOLLIS, A., WILKINS, P., A.
Les pneumonies chez le poulain : pronostic vital et sportif.
Pratique Vétérinaire Equine 2007, 39 (numéro spécial), 27-32
25. HOUSSET, B.
Les scores et le jugement clinique.
Revue des Maladies Respiratoire, 2003, 20, 177-179
26. HULTEN, C., DEMMERS, S.
Serum amyloid A (SAA) as an aid in the management of infectious disease in the foal : comparison with total leucocyte count, neutrophil count and fibrinogen.
Equine Vet. J., 2002, 34, 7, 693-698
27. JEAN, D., DESJARDINS, I.
Le pronostic vital et le futur sportif des poulains septicémiques
Pratique Vétérinaire Equine, 2007, 39, 17-25
28. KOTERBA, AM., DRUMMOND, W. And KOSCH, P.
Intensive care of the neonatal foal.
Vet. Clinics North America : Equine Practice, April 1985, 1, 1, 3-34.
29. KOTERBA, AM., STAEMPFLI, HR, WILLAN, A.
Development and evaluation of a scoring system predicting mortality in premature and immature equine neonates undergoing intensive care.
Proceedings, International Society of Veterinary Perinatology Meeting, Orlando, FL, 1988
30. LESTER, GD.
Maturity of the neonatal foal.
Vet. Clin. North Am. Equine Pract., 2005, 21, 2, 333-355
31. LESTER, GD.
Outcomes in foals with a gestational age less than 320 days.
In : Paradis MR, ed. *Proceedings of the Neonatal Septicemia Workshop*.
Dorothy Russell Havemeyer Foundation, Inc, 2001, 42-44
32. MACIEIRA, S.
Pronostics vital et sportif de la prématuroité.
Pratique Vétérinaire Equine 2007, 39 (numéro spécial), 33-40

33. MORENO, R, METNITZ, P, ALMEIDA, E et al.
SAPS 3- Part 2 : Development of a prognostic model for hospital mortality at ICU admission
Intensive Care Med, 2005, 31, 1345-1355
34. MORRESEY P. R.
Prenatal and perinatal indicators of neonatal viability.
Clinical Techniques in Equine Practice, 2005, 238-249.
35. PLATT, S.
The prognostic value of the modified glasgow coma scale in head trauma in dogs
J. Vet. Intern. Med., 2001, 15, 6, 581-584
36. PUSTERLA, N ; MAGDESIAN, G ; MAPES, S.
Expression of molecular markers in blood of neonatal foals with sepsis.
American J. Vet. Res., 67, 6, 1045-1049
37. ROHRBACH, B. H., BUCHANAN, B. R., DRAKE, J. M. et al.
Use of a multivariable model to estimate the probability of discharge in hospitalized foals that are 7 days of age or less
J. Am. Vet. Med. Association, june 2006, 228, 11, 1748-1756
38. ROTHEN, H, STRICKER, K, EIFNALT, J et al.
Variability in outcome and ressource use in intensive care units.
Intensive care med, 2007, 33, 1329-1336
39. SCHMIDT, P.L.
Evidence – Based Veterinary Medicine : evolution, revolution or repackaging of veterinary practice ?
Vet. Clinics of North America, small animal practice, mai 2007, 37,409-417
40. SLACK, J. A., McGUIRK, S. M., ERB, H. N. et al.
Biochemical markers of cardiac injury in normal, surviving septic, or nonsurviving septic neonatal foals.
J. Vet. Intern. Med., 2005, 19, 577-580.
41. SMITH, L. J., MARR, C. M., PAYNE, R. J. et al.
What is the likelihood that thoroughbred foals treated for septic arthritis will race?
Equine Vet. J., 2004, 36, 5, 452-456.
42. ZAPATA-VASQUEZ, R., RODRIGUEZ-CARVAJAL, L., SIERRA-BASTO, G. et al.
Discriminant function of perinatal risk that predicts ealy neonatal morbidity: its validity and reliability.
Archives of medical research, 2003, 34, 214-221
43. WHITE, S.L., HENSON, S., BARTON, M.H.
The sepsis score revisited.
In : Paradis MR, ed. Proceedings of the Neonatal Septicemia Workshop.
Dorothy Russell Havemayer Foundation, Inc, 2001, 42-44

44. Evidence-Based Medicine Working Group : Evidence-based Medicine.
A new approach to teaching the practice of medicine.
JAMA 1992, 268, 2420-5

45. Special issue : Evidence-Based medicine
Clinical evidence and the evolution of equine evidence-based medicine.
Equine Vet. J., 2003, 35, 4, 331-422

• **LIVRES**

46. KOTERBA, A.M., DRUMMOND, W.H., KOSCH, P.C.
Equine Clinical Neonatology.
Philadelphie : Lea & Febiger, 1990. 846 p.

47. LEVEAU, P.
Scores et outils de mesure en médecine d'urgence.
Paris : Maloine, 2006. 192 p.

• **SITES INTERNET**

48. ANAES mars 2000
Evaluation de stratégies de prise en charge de la douleur aiguë en ambulatoire chez l'enfant de 1 mois à 15 ans. www.anaes.fr

www.cochrane.org
www.ebvma.org





ÉVALUATION CLINIQUE DE LA DOULEUR



Date et heure

Identification : _____

:	:	:	:

Appréciation globale subjective

Pas de douleur

Douleur intolérable

0	0	0	0
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3

Attitude générale

Parmi les symptômes suivants :

- présente des modifications respiratoires
- vousse le dos
- reste figé en posture antalgique
- s'agitte, se plaint ou reste prostré au fond de la cage
- ne se toilette plus
- regarde, mordille ou lèche sa plaie
- urine ou défèque sous lui
- perd l'appétit

- Aucun signe présent
- 1 seul présent
- 2 à 4 présents
- 5 à 8 présents

0	0	0	0
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3

Comportement interactif

Est attentif et répond aux caresses, à la voix
Répond timidement
Ne répond pas immédiatement
Ne répond pas ou répond de façon agressive

0	0	0	0
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3

Fréquence cardiaque valeur initiale

≤ 10 % augmentation
11-30 % augmentation
31-50 % augmentation
> 50 % augmentation ou non évaluabile

0	0	0	0
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3

Réaction à la manipulation de la zone opératoire

Pas de réaction visible ou audible
- après 4 manipulations
Réaction(s) visible(s) ou audible(s)
- à la 4^e manipulation
- à la 2^e et 3^e manipulation
- à la 1^e manipulation ou non évaluabile

0	0	0	0
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3

Intensité de cette réaction

Aucune réponse
Répond faiblement, essaye de se soustraire
Tourne la tête ou vocalise
Tente de fuir ou d'agresser ou non évaluabile

0	0	0	0
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3

SCORE TOTAL

1 à 5 : douleur légère
6 à 10 : douleur modérée
11 à 18 : douleur sévère

--	--	--	--

TRAITEMENT

--	--	--	--

Toulouse, 2008

NOM : FILLON

Prénom : Laurent

TITRE : Actualités sur les scores et outils de mesure en néonatalogie équine.

RESUME : La connaissance des signes cliniques et leur interprétation mettent à l'épreuve notre sens critique. Les scores et outils de mesure nous aident à pondérer une hypothèse diagnostique, à évaluer un pronostic. Ils s'intègrent dans une approche méthodique de la pratique médicale. Pourtant il existe peu de scores qui soient validés tant sur le plan diagnostique que sur le plan pronostique en particulier en néonatalogie équine, branche de la médecine équine qui nécessite une importante analyse critique de l'information médicale. Cette thèse expose l'analyse des scores actuellement disponibles, en les associant aux scores présents en médecine humaine et en dégageant les facteurs pronostiques et diagnostiques qui peuvent tenir un rôle important en médecine néonatale équine.

MOTS-CLES : POULAIN, NEONATALOGIE, SCORES, EQUINE

ENGLISH TITLE : Scoring and measuring systems updates in equine neonatology

ABSTRACT : The knowledge in clinical signs and their interpretation challenge our critical mind. Scoring and measuring systems help us to balance a diagnostic hypothesis or evaluate a prognosis. They are involved in a methodological approach of the medical practice. There are very few scores which are validated for diagnosis or prognosis especially in equine neonatology. This thesis analyses scores available in human and equine medicine and underlines prognostic and diagnostic factors which can have an important role in equine neonatology medicine.

KEYWORDS : FOAL, NEONATOLOGY, SCORES, EQUINE